VICE-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO E CORPO DISCENTE

CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO E BIOSSEGURANCA

Conteudista
Vaneir Inocêncio Bezerra

Rio de Janeiro / 2010

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS À

UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO

UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO

Todos os direitos reservados à Universidade Castelo Branco - UCB

Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, armazenada ou transmitida de qualquer forma ou por quaisquer meios - eletrônico, mecânico, fotocópia ou gravação, sem autorização da Universidade Castelo Branco - UCB.

Un3b Universidade Castelo Branco

Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança / Universidade Castelo Branco. – Rio de Janeiro: UCB, 2010. - 56 p.: il.

ISBN 978-85-7880-107-6

1. Ensino a Distância. 2. Título.

CDD – 371.39

Universidade Castelo Branco - UCB
Avenida Santa Cruz, 1.631
Rio de Janeiro - RJ
21710-255
Tel. (21) 3216-7700 Fax (21) 2401-9696
www.castelobranco.br

Apresentação

Prezado(a) Aluno(a):

É com grande satisfação que o(a) recebemos como integrante do corpo discente de nossos cursos de graduação, na certeza de estarmos contribuindo para sua formação acadêmica e, consequentemente, propiciando oportunidade para melhoria de seu desempenho profissional. Nossos funcionários e nosso corpo docente esperam retribuir a sua escolha, reafirmando o compromisso desta Instituição com a qualidade, por meio de uma estrutura aberta e criativa, centrada nos princípios de melhoria contínua.

Esperamos que este instrucional seja-lhe de grande ajuda e contribua para ampliar o horizonte do seu conhecimento teórico e para o aperfeiçoamento da sua prática pedagógica.

Seja bem-vindo(a)!
Paulo Alcantara Gomes
Reitor

Orientações para o Autoestudo

O presente instrucional está dividido em quatro unidades programáticas, cada uma com objetivos definidos e conteúdos selecionados criteriosamente pelos Professores Conteudistas para que os referidos objetivos sejam atingidos com êxito.

Os conteúdos programáticos das unidades são apresentados sob a forma de leituras, tarefas e atividades complementares.

As Unidades 1 e 2 correspondem aos conteúdos que serão avaliados em A1.

Na A2 poderão ser objeto de avaliação os conteúdos das quatro unidades.

Havendo a necessidade de uma avaliação extra (A3 ou A4), esta obrigatoriamente será composta por todo o conteúdo de todas as Unidades Programáticas.

A carga horária do material instrucional para o autoestudo que você está recebendo agora, juntamente com os horários destinados aos encontros com o Professor Orientador da disciplina, equivale a 60 horas-aula, que você administrará de acordo com a sua disponibilidade, respeitando-se, naturalmente, as datas dos encontros presenciais programados pelo Professor Orientador e as datas das avaliações do seu curso.

Bons Estudos!

Dicas para o Autoestudo

1 - Você terá total autonomia para escolher a melhor hora para estudar. Porém, seja disciplinado. Procure reservar sempre os mesmos horários para o estudo.

2 - Organize seu ambiente de estudo. Reserve todo o material necessário. Evite interrupções.

3 - Não deixe para estudar na última hora.

4 - Não acumule dúvidas. Anote-as e entre em contato com seu monitor.

5 - Não pule etapas.

6 - Faça todas as tarefas propostas.

7 - Não falte aos encontros presenciais. Eles são importantes para o melhor aproveitamento da disciplina.

8 - Não relegue a um segundo plano as atividades complementares e a autoavaliação.

9 - Não hesite em começar de novo.

SUMÁRIO

Quadro-síntese do conteúdo programático 09

Contextualização da disciplina 11

UNIDADE I

O LABORATÓRIO

1.1- Importância e papel do Biólogo..... 13
1.2- Organograma, administração e recomendações na montagem..... 14
1.3- Setores e tipos..... 16
1.4- Equipamentos e utensílios 16

UNIDADE II

FUNDAMENTOS DE BIOSSEGURANÇA 30

UNIDADE III

PRINCIPAIS PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS

3.1 - Pipetagem 41
3.2 - Obtenção do Soro e Plasma..... 42
3.3 - Preparo de Lâminas 42
3.4 - Sangue Capilar..... 43

Glossário 47

Gabarito..... 53

Referências bibliográficas..... 56

Quadro-síntese do conteúdo programático

UNIDADES DO PROGRAMA	OBJETIVOS
I- O LABORATÓRIO **1.1.** A importância e o Papel do Biólogo **1.2.** Organograma, administração e recomendações na montagem **1.3.** Setores e Tipos **1.4.** Equipamentos e Utensílios	• Integrar os conhecimentos da estrutura, equipamentos, normas e técnicas para realização de boas práticas de laboratório; • Descrever as vidrarias e aparelhos; • Manusear o microscópio.
II- FUNDAMENTOS DE BIOSSEGURANÇA	• Conhecer os principais cuidados e procedimentos em laboratório; • Identificar os níveis de biossegurança.
III- PRINCIPAIS PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS **3.1.** Pipetagem **3.2.** Obtenção do Soro e Plasma **3.3.** Preparo de Lâminas **3.4.** Sangue Capilar	• Realizar procedimentos com amostras biológicas; • Obter sangue capilar e preparar lâmina; • Conhecer as técnicas de pipetagem.

Contextualização da Disciplina

A disciplina de Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança tem como característica principal ambientar o futuro profissional à composição e à ambientação dos laboratórios. O que utilizar? O que comprar? Se acontecer um acidente? O que fazer nas aulas? Todas estas respostas dependem de um conhecimento teórico-prático num laboratório. A Biossegurança, que era um conjunto de recomendações, agora é obrigação adotada por todos.

O estudo das diversas disciplinas e as pesquisas científicas podem ser dependentes de experimentação em laboratórios. O conhecimento da estrutura, do manuseio de equipamentos e utensílios, das normas de segurança é fundamental para o desenvolvimento de trabalhos científicos. A prática laboratorial também é primordial para todas as etapas de realização dos biodiagnósticos. Todas as áreas de estudo do curso de Ciências Biológicas (Evolução, Zoologia, Botânica, Meio ambiente, Microbiologia, Palentologia, entre outras) têm seus conhecimentos consolidados por experimentos em laboratórios.

Além disso, levar uma turma à prática é sempre uma ferramenta pedagógica, motivacional. Não deve ser encarada como novidade, mas sim com um hábito constante do processo de ensino. É de muita satisfação para o professor ouvir "Que aula legal!". Para que tudo ocorra bem, é necessário um bom planejamento aliado ao conhecimento do ambiente que podemos utilizar.

Boas práticas a todos!!!!! Vamos experimentar?

Prof. Vaneir Inocêncio Bezerra – Mestre em Ciências Biológicas.

UNIDADE I

O LABORATÓRIO

1.1- Importância e Papel do Biólogo

Além ser um local de aprendizagem, o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo. Existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vivenciar o método científico, entendendo como tal a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões.

É praticamente inquestionável a relevância das atividades experimentais no ensino de Ciências (Ensino Fundamental) e em disciplinas como Física, Química e Biologia (Ensino Médio), como se verifica nos trabalhos de diversos autores. Mas para que os objetivos sejam alcançados e as habilidades desenvolvidas em toda a sua potencialidade, é preciso que as atividades estejam enquadradas dentro de uma perspectiva construtivista. Assim, não teremos mais uma receita de bolo com um sabor diferente, mas sim um aprendizado realmente significativo.

A experimentação dentro da ótica construtivista pressupõe os seguintes atributos:

1. **Uso do conhecimento prévio dos alunos** – parte do pressuposto que os alunos já tenham um certo conhecimento sobre o tema e, assim, podem iniciar as discussões.

2. **Uso intensivo de diálogo e reflexão** – o diálogo possibilita, além de tomar contato com o conhecimento, fazer o acompanhamento e a avaliação dos alunos ao longo do processo experimental. Já a reflexão possibilita a superação de conhecimentos prévios e/ou sua reformulação, visando a compreensão.

3. **Proposição das atividades em forma de problema** – a problematização permite a utilização dos conhecimentos prévios e possibilita ao aluno investir no processo reflexivo.

4. **Proposição de atividades interdisciplinares relacionadas ao cotidiano** – a formulação de problemas relacionados ao cotidiano possibilita discussões e atividades interdisciplinares. Temas amplos costumam ser mais adequados para esse tipo de atividades.

Borges (1998 *apud* Possobom *et al* 2009) destaca, ainda, cinco atitudes ou valores que o experimento construtivista possibilita:

1. Valorizar a compreensão;
2. Incentivar as atitudes questionadoras;
3. Promover a autonomia dos alunos;
4. Valorizar a cooperação e o trabalho em grupo;
5. Promover a atitude de pesquisa.

Ao professor cabem dois papéis importantes dentro da ótica construtivista. O primeiro é o de professor tutor, no qual o docente é um guia de aprendizagem e assume uma função intermediária entre uma ação totalmente dirigida pelo professor e uma atividade autodirigida pelo aluno. O segundo é o de professor assessor, que assume muito mais a função de questionar do que de dar respostas; provoca, ainda, a reflexão e a solução autônoma de problemas que possam surgir na realização de projetos que os alunos proponham realizar. O professor não conhece o caminho a ser seguido pelo aluno, mas precisa saber auxiliar na sua construção.

O que mais percebemos, é que a aula de laboratório é muito prazerosa e com o fator motivacional traz excelentes frutos no processo de ensino-aprendizado.

Foto tirada na aula de laboratório no *campus* Realengo.

1.2 - Organograma, Administração e Recomendações na Montagem

O organograma do laboratório depende do tipo. Se ele é multidisciplinar para aula, se é clínico ou de pesquisa. Comumente tem uma chefia administrativa e uma supervisão técnica. Técnicos e Tecnólogos dão suporte às aulas e às análises diversas. Os laboratórios ainda apresentam uma equipe responsável pela esterilização e limpeza.

Segundo MOREIRA & DINIZ (UNESP, 2000, é possível dar um bom curso prático de Biologia mesmo dispondo de poucos recursos, mas tendo à mão plantas e animais, por exemplo. No entanto, instalações adequadas e materiais disponíveis certamente tornam o aprendizado muito mais eficiente.

Alguns outros aspectos importantes devem ser considerados para que se tenha um ambiente funcional e seguro para as instalações laboratoriais.

O primeiro é a localização. O laboratório deve ser muito bem iluminado e ventilado. Iluminação natural e janelas amplas que permitam uma boa circulação de ar são indispensáveis, sobretudo se no laboratório forem mantidos seres vivos.

É interessante ter uma sala de preparação junto ao laboratório. Nesse local, podem-se guardar reagentes e manter experimentos que estão em andamento, assim outras turmas podem utilizar o laboratório sem interferir nos trabalhos que estão sendo realizados, já que, em biologia, muitos experimentos demandam alguns dias de espera.

A pia é um utensílio fundamental, devendo estar presente no laboratório (preferencialmente) ou bem próximo a ele. É utilizada na captação de água na lavagem das vidrarias e no descarte de determinadas substâncias.

Quanto aos equipamentos e reagentes, diversos autores trazem listagens com as quantidades mínimas destes materiais para um determinado número de alunos. Se no local de trabalho houver carência de recursos, o professor pode superar muitas dificuldades usando a criatividade e improvisando. Para isso, pode contar com a ajuda dos funcionários da escola e dos próprios alunos.

Outro fator importante no laboratório é a segurança. Não existem normas padronizadas sobre como cobrar da turma uma boa conduta. Tal cobrança dependerá da relação que cada professor tem com seus alunos. No entanto, sabemos que diversos cuidados devem ser tomados, de modo a primar pela integridade do aluno.

Como já foi dito, primar pela segurança e integridade de todos os que trabalham no laboratório deve ser prioridade. Abaixo são apresentados alguns cuidados que devem ser observados para que as atividades ocorram tranquilamente:

• O Laboratório deve ser bem iluminado e arejado e, de preferência, deve ser munido de exaustores;

• Todas as instalações, como fiação elétrica e tubulação de gás, devem estar em boas condições e a manutenção deve ser feita periodicamente;

• O piso não deve ser escorregadio e sua limpeza deve ser fácil;

• O local de trabalho deve permitir a evacuação rápida das pessoas em caso de acidentes;

• Difícil poder de combustão e fácil limpeza são propriedades importantes para os móveis;

• O laboratório deve conter uma caixa com materiais de primeiros socorros;

• É imprescindível a presença de extintores de incêndio;

• Materiais perigosos devem ficar em armários fechados;

• Os frascos com reagentes devem ser devidamente etiquetados e identificados;

• Os estudantes devem receber instruções sobre os cuidados que devem ser tomados no laboratório no manuseio de materiais, drogas e seres vivos;

• Todas as pessoas que estiverem no laboratório devem usar jalecos;

• Alimentos não devem ser ingeridos no local de trabalho;

• Nunca se devem pipetar soluções usando a boca;

• Animais e plantas só podem ser mantidos em laboratórios se for possível realizar a manutenção adequada;

• Não se deve realizar extração de sangue humano e utilizar organismos patogênicos em aula;

• Cuidados devem ser tomados para não se utilizarem excessivamente substâncias como éter e clorofórmio;

• Para manusear espécimes conservados em formol, deve-se sempre utilizar luvas cirúrgicas;

• No caso de uma pessoa apresentar qualquer sintoma como: dificuldade de respirar, sangramento, irritação (da pele, nariz, olhos ou garganta) ou outro tipo, ela deve ser retirada do laboratório;

• Não se deve medicar sem a orientação de um profissional adequado. Em casos graves, é necessário procurar socorro médico.

Uma escola que possua um laboratório com as condições descritas aqui, certamente estará bem equipada e preparada para realizar atividades experimentais capazes de proporcionar um excelente aprendizado. É válido ressaltar, então, que mesmo onde não haja todos estes recursos, também é possível se obter ótimos resultados, realizando experimentos adequados a tal realidade.

Porém, isso não é o suficiente. É preciso que o professor esteja empenhado em proporcionar uma aprendizagem efetiva. Refletir sobre sua prática, problematizar e instigar o aluno de modo a permitir que o seu conhecimento seja construído ativamente é papel de extrema relevância na carreira docente.

Significado	Símbolo	Descrição dos riscos
Tóxico **(T)** Muito tóxico **(T +)**		Substâncias e preparações tóxicas e nocivas que apresentam, mesmo em pequenas quantidades, um perigo para a saúde Se a gravidade do efeito sobre a saúde se manifestar com quantidades muito pequenas, o produto é assinalado pelo símbolo tóxico
Nocivo **(Xn)**		Estes produtos penetram no organismo por inalação, por ingestão, ou através da pele.
Facilmente inflamável **(F)** Extremamente inflamável **(F+)**		**(F)** Os produtos facilmente inflamáveis incendeiam-se em presença de uma chama, de uma fonte de calor (superfície quente) ou de uma faúlha) **(F+)** Os produtos extremamente inflamáveis incendeiam-se sob a acção de uma fonte de energia (chama, faúlha, etc.), mesmo abaixo de 0 °C
Comburente **(O)**		A combustão tem necessidade de uma substância combustível, de oxigénio e de uma fonte de inflamação; é consideravelmente acelerada em presença de um produto comburente (substância rica em oxigénio)
Corrosivo **(C)**		As substâncias corrosivas danificam gravemente os tecidos vivos e atacam igualmente outras matérias. A reacção pode ser devida à presença de água ou de humidade.
Irritante **(Xi)**		O contacto repetido com produtos irritantes provoca reacções inflamatórias da pele e das mucosas
Explosivo **(E)**		A explosão é uma combustão extremamente rápida; depende das características do produto, da temperatura (fonte de calor), do contacto com outros produtos (reacções, dos choques, das fricções, etc.)
Perigoso para o ambiente **(«N)**		Substâncias : muito tóxicas para os organismos aquáticos tóxicas para a fauna perigosas para a camada de ozono

http://pharmagirls.wikispaces.com/file/view/Principais_Simbolos.png/

1.3 - Setores e Tipos

Laboratório Clínico

Local para as diversas análises de materiais clínicos, com procedimentos qualitativos e quantitativos, que poderão dar suporte à conduta clínica de acordo com os parâmetros dos valores de referência.

Setores:
- BIOQUÍMICA;
- HEMATOLOGIA;
- UROANÁLISE;
- PARASITOLOGIA;
- MICROBIOLOGIA;
- IMUNOLOGIA;
- BIOLOGIA MOLECULAR.

Laboratório Multidisciplinar

Ocorre aulas de diversas áreas. Pode, também, ser setorizado.

- BIOLOGIA DA CÉLULA;
- ZOOLOGIA;
- BOTÂNICA;
- BIOLOGIA CLÍNICA;
- ECOLOGIA;
- PALEONTOLOGIA;
- GEOLOGIA;
- BIOFÍSICA;
- BIOQUÍMICA.

1.4 - Equipamentos e Utensílios

A) Vidraria

São os acessórios mais comumente utilizados na rotina diária do laboratório. Estes podem ser classificados como de uso geral, onde qualquer tipo de laboratório faz o seu uso, e específicas, que compromete a utilização em patologia clínica.

Classificação:

Gerais: são usadas em qualquer tipo de laboratório. (Ex.: frascos, tubos)

Específicas: São utilizadas somente num tipo de laboratório. (Ex.: vidraria de equipamentos)

Características das vidrarias gerais: Graduadas / Aferidas (não são resistentes ao calor)

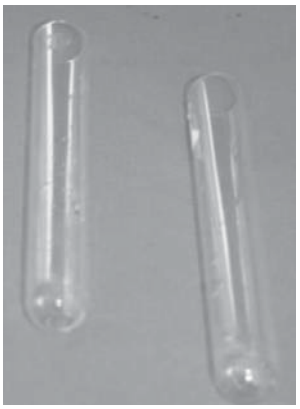
Principais Vidrarias Gerais:

Nome: **Tubo de ensaio**

Função: Utilização para armazenamento e dosagem de substâncias.

Classificação: Não graduado e não aferido, uso geral.

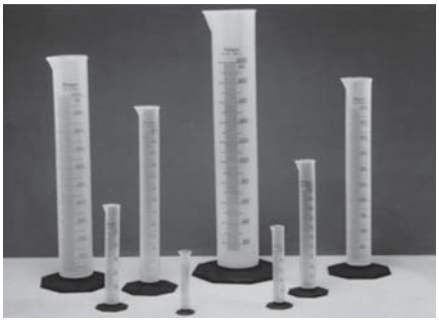
Os tubos de ensaio têm uma grande variedade de tamanhos e formas e são usados em muitas técnicas de laboratório. Servem como recipientes de sangue, urina ou soro e muitas vezes as análises são feitas no próprio tubo.



www.imaculadanet.com.br/lab_equ.php

Nome: **Proveta**
Função: Medir substâncias
Classificação: Graduada e aferida

Uma proveta é um cilindro graduado, de paredes lisas e retas, com uma base estendida para dar estabilidade. São usadas para fazer medidas não exatas.



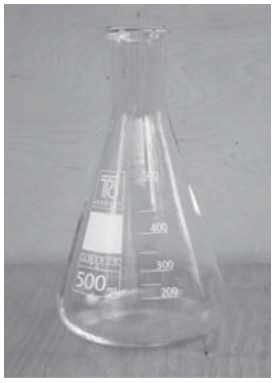
www.digilablaboratorio.com.br

Nome: **Erlenmeyer**

Função: Utilizado para o preparo e armazenamento de substâncias.

Classificação: Graduada, aferida ou não.

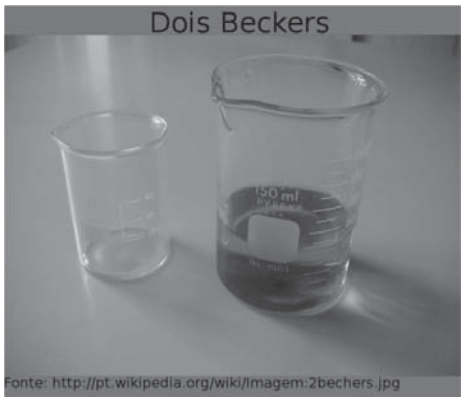
O Erlenmeyer tem fundo chato e lados inclinados que gradualmente se aproximam no diâmetro, de modo que a abertura do topo é semelhante a uma garrafa. É usado para conter líquidos, misturar soluções ou medir volumes não exatos.



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0100/erlenmeyer_flask_hg.jpg

Nome: **Becker**
Função: Preparo de substâncias
Classificação: Graduada e não aferida

É um recipiente de boca larga, paredes laterais retas, que tem um bico para derramar líquidos. São úteis na estimativa de volume de soluções, na mistura de soluções ou aquecimento com o auxílio de tela de amianto. Não serve para fazer medições exatas e sim volumes aproximados.

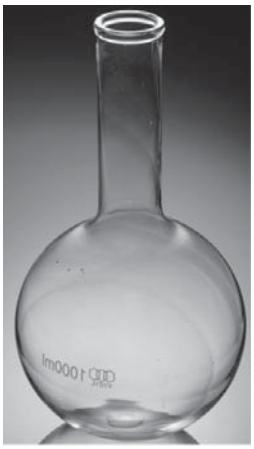


Nome: **Balão volumétrico**
Função: Preparo de soluções
Classificação: Não graduada e não aferida

O Balão volumétrico é um frasco em forma de pera, usado para fazer medições exatas. Os balões volumétricos são fabricados de acordo com padrões rígidos para conter exatamente um certo volume a uma certa temperatura.

www.cial-paulinea.com.br

Nome: **Balão volumétrico de fundo chato**
Função: Preparo e armazenamento de substâncias.
Classificação: Não graduada e aferida



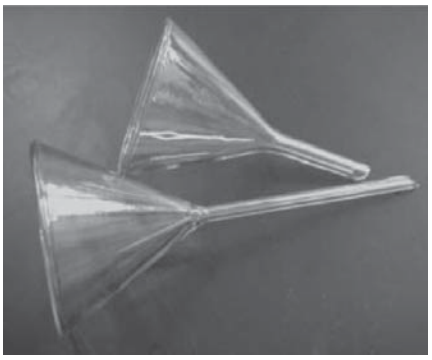
www.lojavidrosred.com

Nome: **Tubo de centrífuga**
Função: Utilizado para exames de citológicos ou decantação.
Classificação: Não Graduada e aferida

http://bioline.pentod.com

Nome: **Funil de vidro**
Função: Transporte de substâncias, facilita a passagem de uma substância para outro recipiente.
Classificação: Não graduado e não aferido

Obs: Deve ser de vidro para não alterar a composição química da solução transportada.



http://www.fq.esp.br

Nome: **Pipetas de vidro**
Função: Usadas para medir e transportar substâncias líquidas
Classificação: Graduadas e aferidas

As pipetas são usadas no laboratório para medir e transferir líquidos. Os dois tipos básicos de pipetas são as volumétricas e as graduadas. As volumétricas como o próprio nome diz mede um único volume preciso. As graduadas medem mais de um volume precisos.

www.laqq.com

Nome: **Pipeta volumétrica**
Função: Vidraria de uso geral não graduada e aferida. Utilizada no transporte de substâncias pré-determinadas.

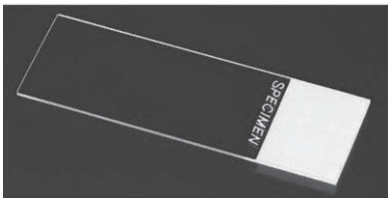
http://www.maienfeld_superior.com

Principais Vidrarias Específicas: Não possuem características de graduação nem aferição padronizadas.

Nome: **Placa de Petri**
Função: Usada na cultura de micro-organismos
Também utilizada para procedimentos diversos.

http://www.casamericana.com.br

Nome:**Lâmina**
Função: Vidraria usada para depositar material biológico a ser analisado em microscópio.



http://sommerbrasil.com.br

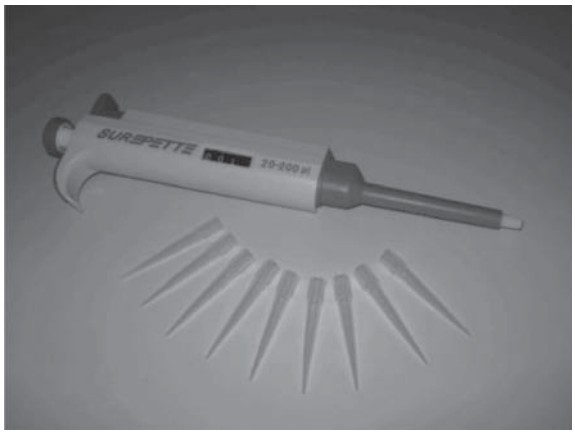
Nome: **Lamínula**
Função: Usada na fixação do material biológico a ser analisado sobre a lâmina.

www.biosystems.com.br

Nome: **Graal e Pistilo**
Função: Vidraria para manusear e macerar solutos.

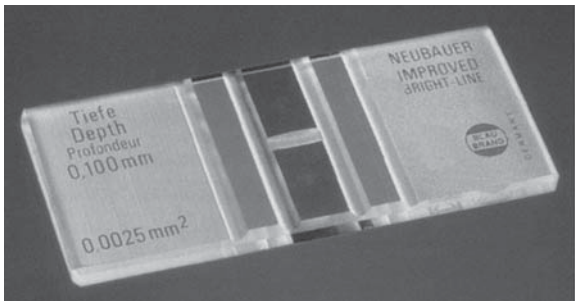
www.casaamericana.com.br

Nome: **Pipeta automática**
Função: Transporte de substâncias em microlitros. Utilizada para medir substâncias com alta precisão.



http://www.interlabidist.com.br

Nome: **Câmera de Newbauer**
Função: Utilizada para a contagem de células como leucócitos, espermatozoides, hemácias e plaquetas.



http://www.digilablaboratorio.com.br

Nome: **Tubo de Durhan**
Função: São tubos de pequeno volume usados na identificação de micro-organismos e em testes diferenciais microbianos, como por exemplo na análise da água.

www.emeequipament.com.br

Nome: **Tubo capilar**
Função: Usado na realização do micro-hematócrito (percentual de hemácias).

www.perfectalab.com.br

Nome: **Pipeta de Pasteur**
Função: Usada na manipulação de micro-organismos em diluição. Pipetagem delicada.

www.cralplast.com.br

Nome: **Alça de Platina**
Função: Conectada ao cabo de cole, realiza a transferência de material biológico para pesquisa microbiana.

http:\\www.araujoueronica.sites.uol.com.br

Atividades (1ª parte)

1. Defina a diferença entre as vidrarias de uso geral e as específicas.

2. Qual o objetivo das vidrarias gerais serem graduadas e aferidas?

3. Correlacione a vidraria com sua respectiva função:

1) Pepita automática	( ) Cultura de microrganismos.
2) Placa de Petri	( ) Preparo de soluções.
3) Tubo capilar	( ) Homogeneização de substâncias.
4) Balão volumétrico	( ) Contagem de células.
5) Câmara de Neubauer	( ) Diluição de células.
6) Bastão de vidro	( ) Determinação do micro-hematócrito.

4. Descreva as características (classificação e função) de cada vidraria abaixo:
a) Pipeta de vidro-
b) Câmara de Neubauer-
c) Placa de Petri-

5. Esquematize cada vidraria solicitada abaixo no espaço determinado:

Placa de fundo escuro	Tubo de Wintrobe
Pipeta automática	Tubo capilar
Erlenmeyer	Becker
Balão volumétrico	Tubo de Durhan

Pipeta de escoamento	Lâmina
Bastão de vidro	Lamínula
Pipeta volumétrica	Alça de Platina
Cálice graduado	Proveta
Balão volumétrico de Fundo Chato	

6. Responda corretamente:
a) Qual a diferença entre o balão volumétrico e o balão volumétrico de fundo chato?
b) Qual a importância do frasco de âmbar?
c) Como deve ser utilizado o tubo capilar?

B) Aparelhagem

Agitador de Kline

É utilizado para homogeneizar substâncias compostas como soluções. Ele apresenta:

- Botão Liga/Desl;
- Controlador de velocidade;
- Temporizador (alguns).

http://www.helab.com.br

Destilador

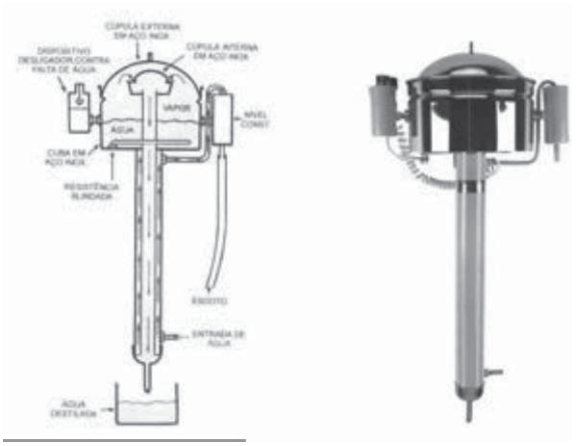
É o aparelho que destila a água (separa o H_2O dos elementos químicos). Ele é dividido em duas partes: elétrica e hidráulica (através dos elementos físicos: ebulição e condensação).

A caldeira estará com a água em seu interior, conforme isso, com as partes ligadas à parte elétrica irá bulir.

Procedimentos

Ligar: Aciona a parte hidráulica (abrir a torneira), verificar o preenchimento da caldeira (olhar o ladrão) e acionar a parte elétrica.

Desligar: Desliga a parte elétrica.



www.biovera.com.br

Estufa de secagem

Aparelho utilizado para secar vidrarias não-aferidas e utensílios em geral.

Aparelhos aferidos: Não têm resistência ao calor Possui:

- Botão liga/desliga;
- Termostato;
- Lâmpada de controle;
- Termômetro auxiliar.

www.rblab.com.br

Estufa bacteriológica

Aparelho utilizado para produzir bactérias e fungos (Cultura).

Apresenta as mesmas partes da estufa de secagem, acrescentando porta de vidro para biossegurança e um termostato adaptado.

www.itasul.com.br

Balança de Roberval

Aparelho utilizado para medir substâncias sólidas (soluto).

www.solostocks.com.br

Balança Digital

Aparelho para medir solutos com alta precisão.

www.lojadomarcio.com.br

Câmara de fluxo laminar

Aparelho utilizado para filtrar aerossóis tóxicos prejudiciais ao corpo. É considerado um EPC - Função exaustão de gases tóxicos. A manipulação e armazenamento de ácidos e voláteis devem ser realizados na capela.

www.lqfex.eb.mil.br

Autoclave

Aparelho utilizado para esterilizar instrumentos laboratoriais que não sejam aferidos e cortantes. Utiliza o calor úmido sob pressão.

Apresenta:

- Garras
- Manômetro
- Válvula de escape
- Válvula de descompressão
- Ladrão
- Punho
- Chave comutadora

www.ciencor.com.br

Banho-Maria regulável

Utilizado para aquecer reações químicas. Geralmente simulando a temperatura do corpo para dosagens bioquímicas e testes imunológicos. Apresenta:

- lâmpada de controle
- termostato
- termômetro auxiliar

www.labcenter.com.br

Espectrofotômetro

É o aparelho utilizado para medir substâncias bioquímicas. Através de absorbância (absorver maior quantidade de luz) ele tem como função indicar o quanto de substância.

www.tudolab.com.br www.sbpc.org.br

Fotômetro de chama

É o aparelho bioquímico utilizado para dosar os eletrólitos (são os sais minerais, como: sódio, potássio, cloro e magnésio).

www.tudolab.com.br

Lavador de Pipetas

É o aparelho utilizado para lavagem de pipetas de vidro.

www.prodicil.com.br

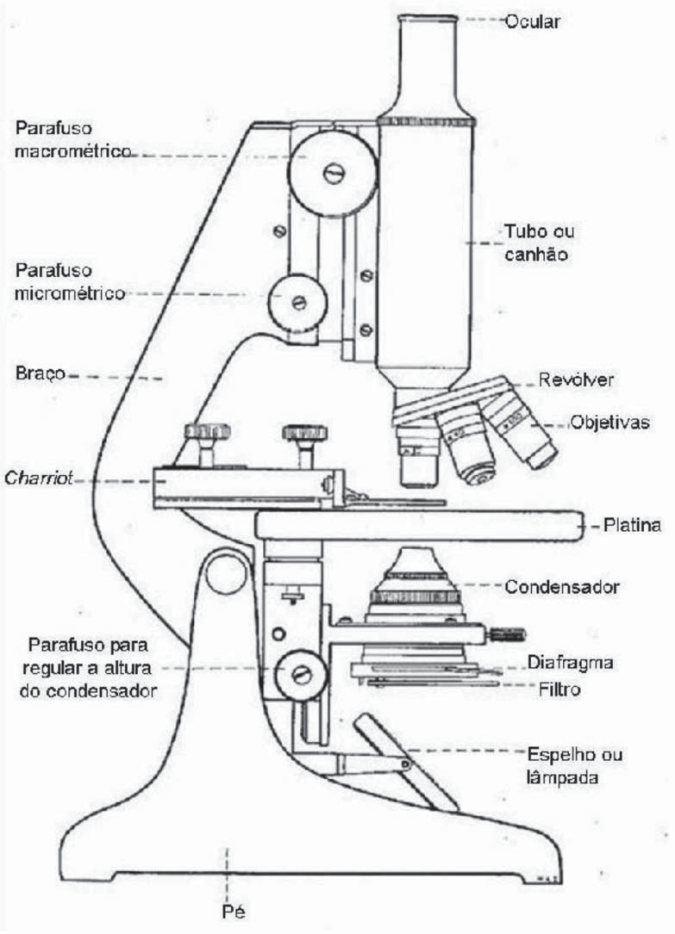
C) Microscopia

Microscópio

São aparelhos utilizados para observação e análise de estruturas não visualizadas a olho nu.

Microscópio eletrônico (ULTRAESTRUTURAS) e Microscópio óptico.

Estrutura



http://www.ufpel.edu.br

BASE

É a parte mais pesada, sendo responsável pela sustentação da estabilidade do microscópico. Nela ficam o sistema elétrico (transformador, seletor de vantagem interruptor, controle crescente da intensidade da luz e a fonte de luz de lâmpadas de tungstênio ou halogênio), a lente coletora de raios, que é o condensador de base, e um diafragma.

Braço ou coluna

De construção sólida, é o local indicado para segurar o microscópio durante a sua movimentação e transporte, enquanto a palma da outra mão deverá estar apoiando o microscópio por baixo da base quando for transportado.

Revólver (portas objetivas)

De formas circular, serve para fixar as objetivas. Através de movimento rotatório, com o auxílio de rolamentos, facilita a troca de uma objetiva por outra, caso queira aumentar ou diminuir a imagem. Segundo o modelo do microscópio, o revólver pode fixar de 3 a 5 objetivas.

Ajuste da distância interpupilar

A distância entre um olho e o outro é diferente de pessoa para pessoa. O microscopista deve ajustar a distância interpupilar, sempre que for usar o microscópio óptico, a fim de que a observação se torne confortável e perfeita. Ao fazê-lo, ajuste os olhos nas respectivas oculares, deslocando-as lateralmente com a ajuda das duas mãos, até observar perfeitamente com os dois olhos uma mesma imagem. Uma escala entre as duas oculares indica a distância interpupilar, o que facilita gravar o número indicado, evitando esse mesmo trabalho.

Platina ou mesa

É a plataforma rígida na qual se apoia o recipiente ou lâmina de vidro, onde se coloca o material ou espécime a ser observado. Na maioria dos microscópios a platina é fixa e, em alguns, ela é circular, dotada de movimentos circulares, de formas variadas, de acordo com as finalidades do instrumento. No centro da platina, há uma abertura para a passagem dos raios de luz, vindas do condensador para facilitar a observação de espécime.

Charriot

É uma peça que tem a parte inferior fixada na platina e uma outra parte móvel, munida de garras, para fixar a lâmina, cujos movimentos sobre a platina são controlados através de comandos coaxiais (eixo comum). No charriot, há duas escalas de Vernier, perpendiculares uma à outra, que possibilitam marcar a exata posição de uma estrutura focalizada.

Comandos de focalização

São comandados coaxiais, montados em um eixo comum, concêntricos, que através de engrenagens e cremalheiras sobem ou descem a platina para a focalização do material a ser examinado. O movimento de subida da platina pode ser limitado através de um anel, alavanca ou trava mecânica, localizada à esquerda do microscópio. Isso possibilita uma pré-focalização e um bloqueio do movimento da platina em direção às objetivas em uma determinada altura, para evitar quebrar a lâmina e arranhar a lente das objetivas de maior aumento.

O comando macrométrico (maior diâmetro) promove movimento da platina com espaço grande, deslocando para cima e para baixo, proporcionando focalização mais rápida. Entretanto, pode provocar facilmente a quebra da lâmina quando da focalização com objetivas 40X ou 100X, exigindo prudência do microscopista.

Já o comando micrométrico (menor diâmetro) desloca também a platina nas mesmas direções, porém com distâncias de 0,002mm e, no máximo, 0,3mm. É utilizado somente para ajustes finos ou correção da imagem dentro dos limites da profundidade de um campo para outro. Nos microscópios de boa qualidade, nos quais a platina é mecanicamente justa, plana, firmemente fixada, e ainda se, a lâmina for também plana, esse ajuste micrométrico não é necessário ser feito a todo o momento. Há microscopistas que criam o hábito de movimentar o micrométrico bruscamente para frente e para trás, constantemente, sem necessidade, sendo que um pequeno giro desse parafuso seria o suficiente para ajustar ou manter o foco.

Quando for focalizar uma outra lâmina, utilize primeiro o macrométrico e a objetiva de menor aumento para, em seguida, com ajuda do micrométrico, fazer o ajuste do foco desejado. Ao passar para objetivas de 40X ou 100X, deve-se evitar o uso do macro, mas se for necessário para agilizar a focalização, faça-o com cuidado, utilizando o movimento de vai-e-vem do macro. O uso do micro para focalizar com objetivas de menor aumento muitas vezes “consome” todo espaço do comando, o que pode surpreender o microscopista ao tentar o ajuste do foco. O micro não vai para frente ou para trás, se for o caso.

Suportes do condensador de campo e de filtros

Abaixo da platina, encontra-se um encaixe que é o suporte do condensador de campo fixado por um pe-

queno parafuso, sendo que esse suporte permite a troca de condensadores (condensador de campo claro, de campo escuro ou de contraste de fase). Na própria estrutura mecânica que abriga a lente condensadora, encontra-se o suporte para os filtros de luz. Entre o suporte de filtros e a lente, está o diafragma de abertura (IRIS) do condensador de campo. O controle da abertura desse diafragma é fundamental para controlar a variação da abertura numérica (NA) do condensador, que influencia tanto na resolução da imagem e no seu contraste quanto na profundidade de campo que aumenta com o fechamento do diafragma.

O maior dos parafusos é um "pilão ou tramoneira" que serve para movimentar verticalmente o condensador para a posição, na qual os raios condensados pela lente devem estar em sua altura correta para condensar a maior quantidade de luz no espécime, segundo a objetiva utilizada. Outros dois parafusos, um de cada lado do suporte do condensador, permitem centralizar o feixe da luz condensada, tornando possível a iluminação.

SISTEMA ÓPTICO

É o sistema responsável pelo poder de aumento do microscópio. Esse poder é alcançado em duas etapas: a primeira, através da objetiva e a segunda, através da ocular. O aumento total é o produto das duas etapas.

Lentes

As lentes, de um modo geral, são construídas com vidro, quartzo, fluorita ou plástico. São acessórios que fazem parte de vários tipos de instrumentos ópticos, além do microscópio, do retroprojetor, da máquina fotográfica, dos óculos e do próprio olho. Há dois grupos de lentes: as convergentes (positivas) e as divergentes (negativas). A associação dessas lentes montadas em sequência, e formando conjuntos nos diversos equipamentos ópticos, em particular nas objetivas, é a base do aperfeiçoamento e da correção das aberrações das objetivas e oculares dos microscópios.

Oculares

É um componente cilíndrico metálico composto de lentes plano-convexas que fica próximo ao olho do microscopista, daí o nome ocular. A lente que fica mais junto ao olho está fixada na porção superior do cilindro, denominada lente ocular, e uma outra na parte inferior, a lente de campo.

A lente ocular tem a função de ampliar a imagem produzida pela objetiva e a lente de campo tem função de corrigir as aberrações, diminuindo a imagem, mas mantendo-a nítida. A capacidade de ampliação ou aumento (5X, 7X, 8X, 10X, 12,5X, 16X ou 25X) e a correção das aberrações da imagem varia de acordo com a sua construção ou montagem, tais como número e associação de lentes, grau de convergência das lentes e posição das faces plana e convexa das mesmas. As oculares de maior poder de ampliação, como as acima de 12,5X, levam a distorções da imagem.

Prisma ou espelho

Para os microscópios binoculares, trinoculares e/ou para as observações simultâneas são utilizados prismas de cristal que duplicam a imagem, uma para cada ocular. Nessa duplicação, a qualidade da imagem pode sofrer distorções ou aberrações discretas. Em alguns microscópios mais simples, são utilizados espelhos para essa duplicação. Os espelhos tendem a diminuir a qualidade da imagem mais do que os prismas.

Objetiva

É um componente cilíndrico, externamente metálico, que fica próximo ao material (objeto) examinado, daí o nome objetiva. Representa o "olho" do microscópio e constitui o componente mais importante.

As objetivas são fixadas ao revólver. De construção mais complexa e de custo mais elevado do que a ocular, a objetiva é composta por um jogo de lentes de formas variadas (biconvexas, planas e plano-convexas) e por vidros de materiais diferentes que influenciam o poder de aumento (4X, 10X, 20X, 40X, 60X e 100X) na qualidade da imagem formada e no preço do microscópio. A escolha das objetivas depende muito da exigência do trabalho que se quer realizar e, naturalmente, do orçamento disponível do adquirente.

Encontram-se no mercado, sistemas ópticos (oculares, objetivas e prisma) fabricados com material orgânico de preços bem mais inferiores. Entretanto, há um inconveniente: riscam-se com muita facilidade e não resistem à ação do xilol ou da benzina por serem solventes orgânicos.

As objetivas de maior aumento, que ficam mais próximas à lâmina (objeto examinado), são retráteis (contêm "amortecedores" internos) para diminuir os riscos de quebrar a lâmina no momento da focalização.

Identificação da objetiva

Cada objetiva é identificada externamente na sequência de cima para baixo, do fundo da objetiva para a parte frontal, com uma faixa colorida, uma cor para cada aumento da objetiva, seguida de inscrições indicativas:

Púrpura..... 1.3X
Marrom..... 2X
Vermelho..... 4X
Laranja.....10X
Amarelo.....20X
Amarelo verde.....40X
Azul forte 60X
Azul-claro 100X

O número maior (1.3, 2, 4, 10, 20, 40, 60, 63 ou 100) corresponde ao aumento das objetivas. Essas 6 primeiras objetivas são denominadas objetivas secas e a última de 100X é construída de tal forma que sua parte frontal (lente frontal ou 1a lente) possa estar imersa no óleo (óleo de imersão) no momento de trabalho e focalização.

Os números (0,10, 0,25, 0,65, 1,25, 1,30 ou 1,40) inscritos do lado direito ou logo abaixo do indicativo de aumento indicam a NA (abertura numérica) da objetiva.

O número 160 é o comprimento, em mm, do tubo de observação do microscópio, indicando a distância entre o objeto e o olho.

O número 0,17 ao lado do número 160 indica a espessura da lamínula que deve ser utilizada sobre a lâmina. Se no lugar desse número estiver inscrito o sinal "-", a objetiva é indiferente à espessura da lamínula.

Condensador

É o conjunto de lentes de grande abertura encaixado no suporte móvel, localizado logo abaixo da platina, denominado condensador de campo. Sua função é condensar os feixes luminosos emitidos pela lâmpada do microscópio ou da luz natural captada por um espelho (fonte de luz) e direcionar o foco da luz concentrada para a objetiva.

(microscópio ótico)

www.3bscientific.es

CONSERVAÇÃO E USO CORRETO DO MICROSCÓPIO

O cuidado permanente com a limpeza e conservação do microscópio e, também, com a higiene das mãos do microscopista durante o trabalho são indispensáveis para obter uma boa qualidade da imagem e desempenho técnico, pois se trata de um utensílio laboratorial de precisão e sensibilidade. Deixe-o sempre limpo ao terminar o trabalho.

LOCAL DE TRABALHO COM O MICROSCÓPIO

O local indicado para trabalhar com o microscópio é longe de pias e bancadas onde se manuseiam produtos químicos (coloração de lâminas, dosagens bioquímicas e outras funções). O ideal é reservar salas somente para o microscópio, sem umidade e insalubridade química.

Não instale o microscópio em ambiente com excesso de luz, como em frente a uma janela ou porta. O microscopista deve posicionar-se de costas para a janela ou para a porta e a lâmpada elétrica do ambiente deve estar acima de sua cabeça. Esses cuidados favorecem um maior aproveitamento da iluminação do campo microscópico e uma maior nitidez da imagem, pois a externa ofusca os raios emanados das estruturas.

Não deixe o microscópio nas bordas da mesa de trabalho. Mantenha-o mais no centro para evitar que se esbarre nele ao passar próximo ao local.

As vibrações na mesa de microscópio, provocadas por centrífugas e trabalhos manuais, prejudicam muito a nitidez da imagem e diminuem a vida da lâmpada.

Vibrações externas, devido ao trânsito excessivo de carros, máquinas pesadas ou compressores, podem ser minimizadas, utilizando-se de uma placa cortiça com lOmm de espessura coberta por uma de borracha com 2mm sob o microscópio. Pedaços de borracha ou de cortiça com pelo menos lOmm de espessura sob os pés da mesa ajudam ainda mais a diminuir ou, às vezes, a eliminar as vibrações ambientais no microscópio.

http:\\www.2.bp.blogspot.com

A FOCALIZAÇÃO PASSO A PASSO - REGRAS PRÁTICAS

1. Ao sentar-se à mesa do microscópio, acomode-se o mais confortavelmente possível, mantendo uma postura ortopédica. Ajuste a distância interpupilar e faça um pré-ajuste da dioptria. Esses cuidados minimizam (em trabalhos prolongados) cansaço, dores de cabeça e/ou dores musculares na região lombar e coluna, sintomas que contribuem muito para diminuir a atenção, interferir no humor e na produtividade do operador.

2. De posse da preparação a ser examinada, coloque a lâmina sobre a platina, cujo revólver já deve estar posicionado (no ponto em que a objetiva de menor aumento estiver no trajeto do feixe luminoso).

3. Ligue o microscópio, abaixe o condensador, feche o seu diafragma e focalize o material a ser examinado.

4. Nessa operação inicial, utilize o comando macrométrico para, em seguida, após visualizar a preparação, ir abrindo o diafragma até uma iluminação homogênea. Com o auxílio do micrométrico obter-se-á uma focalização mais delicada e um contraste satisfatório. Assim, ajuste a iluminação segundo o princípio de Koehier e, em seguida, ajuste a dioptria com precisão.

5. Ao girar o revólver, movimente-o pela parte serrilhada circular no sentido da objetiva de aumento mais próximo. Nunca passe de uma objetiva 10X, por exemplo, para a objetiva 40X. Mude de objetiva gradualmente.

6. Esse procedimento preliminar é importante para observar a preparação em menor aumento, avaliar sua qualidade e escolher o melhor campo para um exame mais detalhado com objetiva de maior aumento. Tratando-se de preparações hematológicas (esfregaços de sangue e de medula óssea), imprint de tecidos ou preparados de material aspirado (corados), o uso de uma camada fina de óleo de imersão favorece esse exame preliminar.

7. Todos os microscópios são par-focais, ou seja, quando uma preparação está focalizada com uma das objetivas, ao passar para uma outra objetiva, o campo já deverá estar também no foco ou dependendo apenas de um pequeno ajuste com o comando micrométrico. Nesses momentos não se deve utilizar o macrométrico. Se não conseguir o foco apenas com o giro de vai-e-vem do micrométrico, cuidado, pois a lâmina deve estar com a preparação virada para baixo.

8. Nos exames de preparações a fresco use sempre lamínula.

9. Sempre que for trocar de lâminas ou finalizar o trabalho com o microscópio, a objetiva que deverá estar na posição do trajeto de luz será a de menor aumento. Nunca abaixe a platina para facilitar essa operação.

10. Não movimente o microscópio enquanto a lâmpada estiver ligada ou ainda quente, pois pode romper o filamento definitivamente (queimar a lâmpada). O microscopista, sempre que for interromper a observação de uma preparação, mesmo que por alguns instantes, deve diminuir a tensão elétrica (luminosidade) na lâmpada, sem desligá-la. Esses procedimentos aumentam a sua durabilidade (vida média).

11. Não manuseie o microscópio com as mãos molhadas ou sujas, principalmente, de produtos químicos.

12. Familiarize-se com os recursos do microscópio, conheça-o bem e treine o suficiente antes de focalizar alguma preparação. Cada microscópio tem algumas particularidades introduzidas pelo fabricante que estão detalhadas no manual de instruções. O manual do fabricante deve ser lido com atenção redobrada e compreendido na sua totalidade.

Prática de Microscopia: No laboratório, reveja os seguintes procedimentos e estruturas:

a) Cuidados

- Não arrastar o microscópio na bancada;
- Limpar as objetivas com algodão após o uso;
- Não colocar o dedo nas lentes de aumento (ocular ou objetiva);
- Não deixá-lo exposto ao sol;
- Ligá-lo na tomada de 110 volts.

b) Procedimentos de análise

1º passo: Ligar o microscópio em 110 volts.
2º passo: Prender a lâmina na mesa de trabalho.
3º passo: Mover o revólver para a objetiva de 10 (amarela).
4º passo: Subir toda a mesa de trabalho com o botão macrométrico.
5º passo: Focando a ocular, descer a mesa de trabalho com o botão macrométrico.
6º passo: Ajustar o foco no botão micrométrico.

c) Componentes

Canhão: Acomoda as oculares (móvel).
Braço: Parte de sustentação do canhão.
Base ou pé: Parte de apoio que sustenta todo o conjunto.

Botão macrométrico: Aproxima o material a ser observado em aumento.
Botão micrométrico: Focaliza os detalhes do material observado.
Mesa de trabalho ou platina: Apoia a lâmina.
Garra ou presilha: Fixa a lâmina na mesa de trabalho.
Botões de Charrot: Movimenta a mesa de trabalho.
Revólver: Fixa e movimenta as objetivas.
Pilão: Movimenta o conjunto óptico.
Oculares: São as lentes de aumento fixadas no canhão (5x, 10x , 15x, 20x).
Objetivas: É a lente de aumento fixadas no revólver.
Vermelha: 5x
Amarela: 10x
Verde: 40x
Branca: 100x
Condensador: Concentra os raios luminosos em um único ponto.
Diafragma: Controla a passagem de raios luminosos.
Filtro (lente azul): Filtra os raios luminosos.
Fonte luminosa: Lâmpada acoplada na base do microscópio.
Binocular: Existe o botão controlador da intensidade da luz.

Atividades (2ª parte)

1. Descreva as características do microscópio óptico conforme o pedido:

a) Botão micrométrico:
b) Botões de Charriot:

2. Coloque **V** nas afirmativas verdadeiras e **F** nas falsas, justificando as falsas:

a) ( ) A garra ou presilha fixa a lâmina na mesa de trabalho.
_____

b) ( ) O revólver é a parte mecânica que sustenta as oculares do microscópio.
_____

c) ( ) O diafragma serve para focalizar os detalhes da lâmina.
_____

3. Responda corretamente:

a) Qual o objetivo da escala de Vernier?
b) Qual a diferença básica entre os tipos de condensadores?
c) Quais são os principais cuidados com o microscópio?

BARKER, K. *Na bancada:* manual de iniciação cientifica em laboratórios de pesquisas biomédicas. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

UNIDADE II

FUNDAMENTOS EM BIOSSEGURANÇA

Biossegurança

É um conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, ensino, que podem comprometer a saúde do homem, do meio ambiente e da qualidade dos produtos elaborados (SOUZA, 1998 *apud* Mastroeni 2006).

Esterilizar

Esterilizar um material é destruir todos os micro-organismos nele existentes. Ao ato de esterilizar, dá-se o nome de esterilização.

Desinfetar

É destruir apenas os micro-organismos patogênicos. O termo é apenas usado para matérias não vivas.

A desinfecção é, pois, um caso particular de esterilização, que se refere especificamente à eliminação dos germes patogênicos (causadores de doenças), sem que haja necessariamente a destruição de todos os micro-organismos.

Normalmente os micro-organismos patogênicos são menos resistentes.

Nota: A esterilização só é efetuada de um modo seguro por agentes físicos (calor); A desinfecção se consegue facilmente pelo uso de substâncias químicas (desinfetantes).

Antissepsia

Idem à desinfecção, porém usada para tecidos vivos.

Dá-se o nome de **antissepsia** ao conjunto de métodos que se realizam para lutar contra a infecção.

Assepsia

Cuidados para evitar penetração de micro-organismos num local que não os contenha. A assepsia visa, também, eliminar os micro-organismos patogênicos.

Degermação

É a remoção das bactérias da pele, seja por meio de limpeza mecânica (sabões, detergentes e escovagens), seja por meio de agentes químicos. A degermação é aplicada sobre tecidos vivos.

Sanificação

É a redução do número de germes a um nível julgado perigoso. Sua aplicação é feita em objetos inanimados nas dependências hospitalares, notadamente refeitórios e lavanderias.

Desinfestação

Exterminação ou destruição de insetos, roedores ou outros que possam transmitir infecções ao homem, a outros animais ou ao meio ambiente.

Mecanismos de esterilização

A esterilização é geralmente obtida pelo uso de agentes físicos, como calor, radiações, filtração, embora possam também ser empregados agentes químicos, como gases tóxicos.

A esterilização pelo calor pode ser feita empregando-se calor seco ou calor úmido, dependendo do material a ser esterilizado.

O calor úmido destrói micro-organismos por quebrar ligações químicas envolvidas na manutenção da conformação espacial de proteínas, causando sua coagulação.

A fervura, embora utilize o calor úmido, não pode ser considerada um método físico de esterilização porque, apesar de destruir formas vegetativas de bactérias, fungos e a maioria dos vírus em poucos minutos, certos vírus - como o vírus da hepatite A- são mais resistentes e esporos podem permanecer viáveis por várias horas à temperatura de ebulição da água (100°C).

O calor úmido na forma de vapor sob pressão proporciona temperaturas mais elevadas do que a da água fervente. É importante lembrar que o vapor deve entrar em contato e penetrar em todos os materiais a serem esterilizados, sendo necessário embalar e distribuir os materiais na autoclave, de modo a permitir a circulação do vapor.

Esterilização pelo Calor

Método	Modo de ação	Temperatura	Tempo (minutos)	Material
Calor úmido	Desnaturação de proteínas	121-123º C	30	luvas, gases, instrumentos
Calor seco (forno)	Desnaturação e oxidação de proteínas	170º C 160º C 150º C	60 120 180	vidraria, utensílios, pó, vaselinas, óleos, instrumentos cirúrgicos, seringas, agulhas etc.

Principais Compostos Utilizados em Desinfecção e Assepsia

Agentes	Espectro de ação	Uso	Modo de ação	Tempo de exposição necessário	Desvantagens
Alcoóis (soluções a 70-80%)	Gram-positivos Gram-negativos BAAR[b]	Antissépticos Desinfetantes	Desnaturação proteica Dissolução de lipídeos	Curto (10-15 min)	Pouco ativo contra esporos
Fenóis	Gram-positivos Gram-negativos BAAR	Desinfetantes	Desnaturação proteica	Efeito imediato	Fenol puro é corrosivo e de odor desagradável
Compostos quaternários de amônio	Gram-positivos Gram-negativos	Antissépticos Sanitizantes Desinfetantes (instrumentos cirúrgicos)	Alteração da membrana celular bacteriana	Curto (10-30 min)	Não agem sobre BAAR e esporos
Cloro	Gram-positivos Gram-negativos BAAR	Tratamento de água	Inativação enzimática agente oxidante	Efeito imediato	Odor irritante, pouco ativo contra esporos
Iodo	Gram-positivos Gram-negativos BAAR	Antissépticos Desinfetantes	Inativação enzimática	Efeito imediato	Odor irritante, pouco ativo contra esporos
Iodósforos	Gram-positivos Gram-negativos BAAR	Antissépticos Desinfetantes	Inativação enzimática	Efeito imediato	Pouco ativo contra esporos
Aldeídos	Gram-positivos Gram-negativos BAAR	Desinfetantes (instrumentos e superfícies)	Desnaturação proteica agente alquilante	Curto (formas vegetativas) prolongado (esporos)	Tempo de exposição longo
Metais pesados	Gram-positivos Gram-negativos BAAR	Antissépticos	Inativação enzimática	Só agem enquanto em contato	Não atuam sobre BAAR e esporos

Símbolo de risco biológico

www.safetyguide.com.br

Atividades (1ª parte)

1. Defina esterilização.

2. Defina desinfecção.

3. Qual a importância da assepsia?

4. Compare antissepsia e desinfecção.

5. O que é pasteurização? Onde pode ser utilizada?

6. Cite cinco substâncias desinfectantes.

7. Que tipo de esterilização realiza a autoclave?

8. Que meio físico é utilizado na esterilização de plásticos (descartáveis)?

9. O que é flambagem?

Técnicas laboratoriais seguras

• Nunca utilizar a mesma pipeta para diferentes soluções;

• Nunca pipetar soluções tóxicas ou corrosivas, sem a utilização de pêra de borracha ou algodão na extremidade superior da pipeta;

• Evitar pipetar diretamente do frasco estoque;

• Não recolocar as sobras dos reativos nos respectivos frascos estoques;

• Utilizar papel absorvente e enxugar o líquido excedente da ponta da pipeta antes de esvaziá-la;

• Retirar somente a quantidade de solução necessária.

Limpeza de material

Os materiais de vidro exigem uma lavagem bem rigorosa, pois qualquer resíduo poderá provocar a obtenção de falsos resultados nas análises.

Manuseio de amostras

• A coleta de material é o primeiro passo para todas as análises efetuadas em laboratório;

• Utilizar sempre os equipamentos de proteção (EPI e EPC).

Níveis de Biossegurança

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) normatizou os níveis de Biosegurança em

NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4, crescentes no maior grau de contenção e complexidade do níveis de proteção. O nível de biossegurança de um experimento será determinado segundo o organismo de maior classe de risco envolvido no experimento.

http://aldoadv.files.wordpress.com

(a) NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 1 - NB-1: É adequado ao trabalho que envolva agente com o menor grau de risco para o pessoal do laboratório e para o meio ambiente. O laboratório, neste caso, não está separado das demais dependências do edifício. O trabalho é conduzido, em geral, em bancada. Os equipamentos de contenção específicos não são exigidos. O pessoal de laboratório deverá ter treinamento específico nos procedimentos realizados no laboratório e deverão ser supervisionados por cientista com treinamento em microbiologia ou ciência correlata.

O organismo receptor ou parental classificado como classe de risco 1 deve ser manipulado nas condições especificadas para o Nível de Biossegurança 1. Apenas os OGMs classificados no Grupo I poderão ser trabalhados nas condições descritas para o NB 1.

Os OGMs classificados no Grupo II deverão ser manipulados sob as condições previstas para os Níveis de Biossegurança 2, 3 ou 4, conforme a classificação de risco do organismo receptor ou parental que deu origem ao OGM .

Práticas Microbiológicas Exigidas para o NB-1

• O acesso ao laboratório deve ser limitado ou restrito de acordo com a definição do Pesquisador Principal, quando estiver sendo realizado experimento;

• As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas uma vez ao dia ou sempre que ocorrer derramamento de material viável;

• Todo resíduo líquido ou sólido contaminado deve ser descontaminado antes de ser descartado, assim como todo material ou equipamento que tiver entrado em contato com o OGM;

• Deve-se utilizar dispositivo mecânico para pipetagem, pois é impróprio e arriscado pipetar com a boca;

• É proibido comer, beber, fumar e aplicar cosméticos nas áreas de trabalho. Alimentos devem ser guardados em áreas específicas para este fim, fora do laboratório;

• Antes de deixar o laboratório, devem ser lavadas as mãos sempre que tiver havido manipulação de organismos contendo DNA/RNA recombinante;

• Objetivando a prática de higiene pessoal, pias para lavagem das mãos e roupas para proteção (uniformes e jalecos) devem ser utilizadas para minimizar o risco de exposição ao OGM.

Práticas Laboratoriais Especiais para o NB-1

• Materiais contaminados só podem ser retirados do laboratório em recipientes rígidos e à prova de vazamentos;

• Deve ser providenciado um programa rotineiro de controle de insetos e roedores.

Equipamentos de Contenção Exigidos para o NB-1

• Em geral, para o NB-1, não são exigidos equipamentos de contenção de agentes classificados no Grupo de Risco I.

Instalações Laboratoriais para o NB-1

• O laboratório deve ser desenhado de modo a permitir fácil limpeza e descontaminação;

• É recomendável que a superfície das bancadas seja impermeável à água e resistente a ácidos, álcalis, solventes orgânicos e a calor moderado;

• Os espaços entre as bancadas, cabines e equipamentos devem ser suficientes de modo a permitir acesso fácil para limpeza;

• Cada laboratório deve possuir uma pia para lavagem das mãos.

(b) NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 2 - NB-2: É semelhante ao NB-1 e é adequado ao trabalho que envolva agentes de risco moderado para as pessoas e para o meio ambiente.

Difere do NB-1 nos seguintes aspectos: (1) O pessoal de laboratório deve ter treinamento técnico específico no manejo de agentes patogênicos e devem ser supervisionados por cientistas competentes; (2) O acesso ao laboratório deve ser limitado durante os procedimentos operacionais; (3) Determinados pro-

cedimentos nos quais exista possibilidade de formação de aerossóis infecciosos devem ser conduzidos em cabines de segurança biológica ou outro equipamento de contenção física.

Todo OGM classificado no Grupo II e originado a partir de receptor ou parental classificado na classe 2 deve obedecer aos parâmetros estabelecidos para o NB-2.

Práticas Microbiológicas Exigidas para o NB-2

As práticas microbiológicas exigidas para o NB-2 são as mesmas já descritas para o NB-1.

Práticas Especiais para o NB-2

Além das práticas especiais descritas para o NB-1 devem ser incluídas para o NB 2 as práticas a seguir discriminadas:

• O Pesquisador Principal tem a responsabilidade de limitar o acesso ao laboratório. Cabe a ele a responsabilidade de avaliar cada situação e autorizar quem poderá entrar ou trabalhar no laboratório;

• O Pesquisador Principal deve estabelecer políticas e procedimentos com ampla informação a todos que trabalhem no laboratório sobre o potencial de risco relacionado ao trabalho, bem como sobre os requisitos específicos para entrada em laboratório e em salas onde ocorra manipulação de animais;

• No interior do laboratório, os frequentadores devem utilizar roupas apropriadas tais como jalecos, gorros, máscaras etc. Antes de sair do laboratório para áreas externas (biblioteca, cantina, escritório administrativo), a roupa protetora deve ser retirada e deixada no laboratório. Quando organismos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes estiverem sendo manipulados são exigidos requisitos especiais para a entrada de pessoal no laboratório (por exemplo, a vacinação). Deve ser colocado um aviso sinalizando o risco, identificando o agente e o nome do Pesquisador Principal, endereço completo e diferentes possibilidades de sua localização ou outra pessoa responsável. Todos os requisitos necessários para a entrada no laboratório devem estar assinalados na porta de entrada;

• É proibida a admissão de animais que não estejam relacionados ao trabalho em execução no laboratório.;

• Cuidados especiais devem ser tomados para impedir contaminação da pele com organismos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes; devem ser usadas luvas no manejo de animais em experimentação e sempre que houver possibilidade de contato da pele com o OGM;

• Todo lixo de laboratório e da sala de animais deve ser adequadamente descontaminado antes de ser descartado;

• Agulhas e seringas hipodérmicas devem ser usadas somente para inoculação parenteral e para aspiração de fluidos de animais de laboratório e de garrafas de diafragmas. Devem ser usadas somente seringas com agulha fixa ou agulha e seringa em uma unidade única nas atividades de injeção ou aspiração de fluidos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes;

• Extrema precaução deve ser tomada quando forem manuseadas agulhas e seringas de modo a evitar a autoinoculação e a produção de aerossóis durante o uso e o descarte. As agulhas não devem ser entortadas, quebradas, recapeadas ou removidas da seringa após o uso. Agulha e seringa devem ser imediatamente colocadas em recipiente resistente à prova de perfurações e descontaminados, preferencialmente autoclavados antes do descarte. Desaconselha-se a reutilização de seringas;

• Derramamentos ou acidentes que resultem em exposição a organismo contendo moléculas de DNA/RNA recombinante devem ser imediatamente notificados à CIBio e à CTNBio, com providências de avaliação médica, vigilância e tratamento, sendo mantido registro dos acidentes e das providências adotadas;

• Quando apropriado, dependendo do agente manipulado, para referência futura, devem ser mantidas amostras referenciais de soro do pessoal do laboratório ou de outras pessoas possivelmente expostas ao risco, inclusive pessoal de limpeza e de manutenção. Amostras adicionais de soro devem ser colhidas periodicamente dependendo do agente manipulado ou em função das instalações laboratoriais;

• Um Manual de Biossegurança deve ser preparado de acordo com as especificidades das atividades realizadas;

• Todo o pessoal deve ser orientado sobre os possíveis riscos e para a necessidade de seguir as especificações de cada rotina de trabalho, procedimentos de biossegurança e práticas estabelecidas no Manual.

Equipamentos de Contenção para o NB-2

Devem ser utilizadas cabines de segurança biológica (Classe I ou II), ou outro dispositivo de contenção pessoal ou dispositivos de contenção física sempre que:

(a) Sejam realizados procedimentos com elevado potencial de criação de aerossóis, como centrifugação, trituração, homogeneização, agitação vigorosa, ruptura por sonicação, abertura de recipientes contendo material onde a pressão interna possa ser diferente da pressão ambiental, inoculação intranasal em animais e em cultura de tecidos infectados;

(b) Altas concentrações ou grandes volumes de organismos contendo DNA/RNA recombinante. Tais materiais só poderão ser centrifugados fora de cabines de segurança se forem utilizadas centrífugas de segurança e frascos lacrados. Estes só deverão ser abertos no interior da cabine de segurança biológica.

Instalações Laboratoriais para o NB-2

As instalações laboratoriais exigidas para o NB-2 devem atender as especificações estabelecidas para o NB-1 acrescidas da seguinte exigência:

Uma autoclave deve estar disponível para descontaminação no interior ou próximo ao laboratório de modo a permitir a descontaminação de todo material previamente ao seu descarte.

(C) NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3 - NB-3: É aplicável aos locais onde forem desenvolvidos trabalhos com OGM resultantes de agentes infecciosos Classe 3, que possam causar doenças sérias e potencialmente letais, como resultado de exposição por inalação.

O pessoal do laboratório deve ter treinamento específico no manejo de agentes patogênicos e potencialmente letais, devendo ser supervisionados por cientistas com vasta experiência com esses agentes.

Todos os procedimentos que envolverem a manipulação de material infeccioso devem ser conduzidos dentro de cabines de segurança biológica ou outro dispositivo de contenção física. Os manipuladores devem usar roupas de proteção individual.

O laboratório deverá ter instalações compatíveis para o NB-3.

Para alguns casos, quando não existirem as condições específicas para o NB-3, particularmente em instalações laboratoriais sem área de acesso específica, ambientes selados ou fluxo de ar unidirecional, as atividades de rotina e operações repetitivas podem ser realizadas em laboratório com instalações NB-2, acrescidas das práticas recomendadas para NB-3 e o uso de equipamentos de contenção para NB-3.

Cabe ao Pesquisador Principal a decisão de implementar essas modificações, comunicando-as a CIBio e CTNBio.

Práticas Microbiológicas para o NB-3

Além das práticas microbiológicas estabelecidas para o NB-2, o trabalho com agentes de risco 3 exige que menores de 18 anos de idade não entrem no laboratório.

Se forem realizados experimentos com agentes que exigirem nível de contenção inferior a NB-3, eles devem ser conduzidos de acordo com as práticas laboratoriais estabelecidas para o NB-3.

Práticas Especiais para o NB-3

• Além das práticas estabelecidas para o NB-2 devem ser obedecidas para o NB-3 as práticas a seguir discriminadas:

• As superfícies de trabalho das cabines de segurança e de outros equipamentos de contenção devem ser descontaminadas sempre ao término do trabalho com moléculas de DNA/RNA recombinantes;

• Toalhas absorventes com uma face de plástico voltado para baixo, recobrindo as superfícies das bancadas, facilitam o trabalho de limpeza;

• Deve ser usado uniforme completo específico para as áreas de trabalho com OGM. É proibido o uso dessas roupas fora do laboratório. As mesmas devem ser descontaminadas antes de serem encaminhadas à lavanderia ou para descarte;

• Devem ser usadas máscaras faciais apropriadas ou respiradores nas salas onde são manipulados animais de experimentação;

• Animais de laboratório em NB-3 devem ser mantidos em sistemas de confinamento parcial (sistemas de caixas com filtros e paredes rígidas ou sistemas de contenção de caixas equipados com radiação ultravioleta e refletores);

• Os sistemas convencionais de caixas só poderão ser usados quando todo o pessoal utilizar dispositivos e roupas protetoras. Esses dispositivos devem incluir roupa completa do tipo escafandro e respiradores;

• Todo o pessoal deverá tomar banho ao deixar essas áreas de trabalho;

• As linhas de vácuo devem estar protegidas com filtro de ar com elevada eficiência (filtros HEPA, High Efficiency Particulated Air) e coletores com líquido desinfetante.

Equipamentos de Contenção para o NB-3

Cabines de segurança biológica (Classes I, II ou III), ou outra combinação apropriada de dispositivos de proteção pessoal e contenção física devem ser usados em qualquer operação com OGM. Estas incluem

manipulação de culturas e de material clínico ou ambiental, operações de desafio de animais, cultivo de tecidos ou fluidos infectados de animais em experimentação ou ovos embrionados, e necropsia de animais em experimentação.

Instalações Laboratoriais para o NB-3

• O laboratório deverá estar separado das áreas de trânsito irrestrito do prédio. É exigido um sistema de dupla porta como requisito básico para entrada no laboratório a partir de corredores de acesso ou para outras áreas contíguas;

• A separação física entre laboratório de elevada contenção e os demais laboratórios ou corredores de acesso pode ser por sistema de dupla porta, com sala para troca de roupas, chuveiros, bloqueio de ar e outros dispositivos, para acesso ao mesmo em duas etapas;

• As superfícies das paredes internas, pisos e tetos devem ser resistentes à água, de modo a permitir acesso fácil para limpeza. Toda a superfície deve ser selada e sem reentrâncias, para facilitar limpeza e descontaminação;

• As superfícies das bancadas devem ser impermeáveis à água e resistentes aos ácidos, álcalis, solventes orgânicos e a calor moderado;

• O mobiliário do laboratório deve ser rígido, com espaçamentos entre as bancadas, cabines e equipamentos para permitir acesso fácil para limpeza;

• Próxima à porta de saída, cada laboratório deve ter pelo menos uma pia para lavar as mãos. A torneira deve ter um sistema automático de acionamento ou sistema de pedais;

• As janelas do laboratório devem ser fechadas ou lacradas;

• As portas de acesso ao laboratório ou ao módulo de contenção devem possuir fechamento automático;

• Deve existir autoclave para a descontaminação de resíduos, localizada no interior do laboratório ou em área contígua, preferencialmente com sistema de dupla porta;

• O laboratório deve ter um sistema de ar independente, com ventilação unidirecional, onde o fluxo de ar penetra no laboratório pela área de entrada. Não deve existir exaustão do ar para outras áreas do prédio. O ar de exaustão não deve, portanto, ser recirculado e deverá ser filtrado através de filtro HEPA antes de ser eliminado para o exterior do laboratório. Deve haver verificação constante do fluxo de ar no laboratório;

• O ar de saída das cabines de segurança biológica com filtros HEPA de elevada eficiência (Classe I ou Classe II) deve ser retirado diretamente para fora do edifício por sistema de exaustão.;

• O ar de saída das cabines pode recircular no interior do laboratório se a cabine for testada e certificada anualmente.

(d) NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 4 - NB-4: Este nível de contenção deve ser usado sempre que o trabalho envolver OGM resultante de organismo receptor ou parental classificado como classe de risco 4 ou sempre que envolver organismo receptor, parental ou doador com potencial patogênico desconhecido.

Práticas Especiais para o NB-4

• Devem ser obedecidas as práticas especiais estabelecidas para o NB-3 acrescida das exigências a seguir discriminadas:

• Nenhum material deverá ser removido do laboratório de contenção máxima, a menos que tenha sido autoclavado ou descontaminado, exceção feita aos materiais biológicos que necessariamente tenham que ser retirados na forma viável ou intacta;

• Suprimentos e materiais a serem usados no laboratório devem ser descontaminados em autoclave de dupla porta, câmara de fumigação, ou sistema de antecâmara pressurizada;

• O material biológico viável, a ser removido de cabines Classe III ou do laboratório de contenção, deve ser acondicionado em recipiente de contenção inquebrável e selado. Este, por sua vez, deve ser acondicionado dentro de um segundo recipiente também inquebrável e selado, que passe por um tanque de imersão contendo desinfetante, ou por uma câmara de fumigação ou por um sistema de barreira de ar;

• Equipamentos ou materiais que não resistam a temperaturas elevadas devem ser descontaminados utilizando-se gases ou vapor em câmara específica;

• Somente pessoas que trabalham no laboratório devem ter permissão para entrar;

• O supervisor tem a responsabilidade final no controle do acesso ao laboratório;

• Por questão de segurança o acesso ao laboratório deve ser bloqueado por portas hermeticamente fechadas. A entrada deve ser controlada pelo Pesquisador Principal, ou por outra pessoa responsável pela segurança do prédio;

• Antes de adentrar ao laboratório as pessoas devem ser avisadas sobre o potencial de risco e instruí-las sobre as medidas apropriadas de segurança;

• As pessoas autorizadas devem cumprir com rigor as instruções de procedimento para entrada e saída do laboratório. Deve haver um registro, por escrito, de entrada e saída de pessoal, com data, horário e assinaturas;

• Devem ser definidos protocolos para situações de emergência;

• A entrada e a saída de pessoal do laboratório deve ocorrer somente após uso de chuveiro e troca de roupa;

• A entrada e saída de pessoal por antecâmara pressurizada somente deve ocorrer em situações de emergência;

• Para adentrar ao laboratório a roupa comum, de rua, deve ser trocada por roupa protetora completa e descartável;

• Antes de sair do laboratório para a área de banho, a roupa protetora deve ser deixada em área específica para descontaminação antes do descarte;

• Deve ser organizado um sistema de notificação de acidentes, exposição e absenteísmo do pessoal do laboratório, bem como um sistema de vigilância médica. Deve-se ainda, prever uma unidade de quarentena, isolamento e cuidados médicos para o pessoal suspeito de contaminação.

Equipamentos de Contenção para o NB-4

As manipulações com agentes de classe de risco 4, conduzidas no laboratório, devem ser realizadas em cabine de segurança biológica Classe III, ou cabines Classes I ou II. Neste caso devem ser usadas em associação com roupas de proteção pessoal com pressão positiva, ventiladas por sistema de suporte de vida.

Instalações Laboratoriais para o NB-4

A unidade de contenção máxima deve estar localizada em prédio separado ou em área claramente demarcada e isolada do edifício. Devem ser previstas câmaras de entrada e saída de pessoal separadas por chuveiro. Deve ser previsto, ainda, um sistema de autoclave de dupla porta, câmara de fumigação, ou sistema de ventilação com antecâmara pressurizada para o fluxo de materiais para o interior do laboratório.

Paredes, tetos e pisos do laboratório devem ser construídos com sistema de vedação interna, para permitir maior eficiência da fumigação e evitar o acesso de animais e insetos. As superfícies internas do laboratório devem ser resistentes a líquidos e produtos químicos. O sistema de drenagem do solo deve conter depósito com desinfetante quúSico eficaz para o agente em questão, conectado diretamente a um sistema coletor de descontaminação de líquidos. O sistema de esgoto e ventilação deve estar acoplado a filtros HEPA de elevada eficiência.

• O sistema de suprimento de luz, dutos de ar e linhas utilitárias devem, preferencialmente, estar posicionados verticalmente para evitar o acúmulo de poeira;

• A descontaminação de material deve ser realizada por meio de sistema de autoclave de dupla porta com controle automático, para permitir a retirada de material pelo lado oposto;

• Materiais e equipamentos que não possam ser descontaminados na autoclave devem passar por tanque de imersão com desinfetante ou câmara de fumigação;

• O líquido efluente, antes de ser liberado do laboratório, deve ser descontaminado com tratamento por calor;

• Os líquidos liberados de chuveiros ou de sanitários devem ser descontaminados com produtos químicos ou pelo calor;

• O sistema de ar no laboratório deve prever uma pressão diferencial e fluxo unidirecional de modo a assegurar diferencial de pressão que não permita a saída do agente de risco. No sistema de ar devem estar acoplados manômetros, com sistema de alarme, que acusem qualquer alteração sofrida no nível de pressão exigido para as diferentes salas. O sistema de exaustão deverá estar acoplado a filtros HEPA de elevada eficiência;

• O ar liberado pelas cabines de segurança biológica, Classe I e Classe II, pode ser eliminado para dentro ou fora do ambiente do laboratório desde que no sistema de exaustão estejam acoplados filtros HEPA. A cada seis meses as cabines biológicas devem ser testadas e certificadas;

• A exaustão de ar das cabines Classe III deve ser realizada sem recirculação usando sistema de dupla filtragem com filtros HEPA em série, por sistema de exaustão do laboratório;

• O laboratório deve ter local para o pessoal vestir roupas específicas com pressão positiva e sistema de suporte de vida. O sistema deve prever alarmes e tanques de respiração de emergência;

• O laboratório deve ter chuveiro para a descontaminação quúSica das superfícies da roupa antes da saída da área;

• O ar deve ser insuflado através de filtros HEPA e eliminado para o exterior através de dutos de exaustão, cada um com dois filtros HEPA colocados em série e com alternância de circuito de exaustão automatizado. A entrada de ar de insuflamento deverá estar protegida com filtro HEPA;

• Deve haver um sistema de descontaminação, com autoclave de dupla porta;

• As instalações de filtros e esgotos devem estar confinados à área de contenção.

Código de Procedimento

Consiste de uma relação dos procedimentos indispensáveis para assegurar a boa técnica microbiológica, ou seja, é indispensável para a segurança no laboratório. Ela não pode ser substituída por equipamentos especializados, estes servem apenas de complemento.

As principais regras são:

• Emblema internacional indicando risco biológico fixado em portas dos recintos onde se manuseiam micro-organismos da classe de risco 2;
• Proibição de pipetagem com a boca;
• Proibição de comer, beber, fumar, guardar alimentos ou usar produtos cosméticos nas áreas de serviço do laboratório ou lamber etiquetas;
• Desinfecção das superfícies de trabalho após qualquer derramamento de material perigoso, assim como no final do expediente;
• Aplicação de técnicas que reduzam ao mínimo o perigo da formação de aerossol ou de gotículas;
• Utilização restrita de roupas, aventais ou uniformes próprios, durante o trabalho no laboratório;
• Utilização de luvas adequadas ao trabalho para atividades que possam resultar no contato direto com material infeccioso. Caso sejam reutilizadas, lavá-las ainda quando estiver cobrindo as mãos;
• Restrição no acesso às áreas de serviço do laboratório somente aos funcionários e pessoas autorizadas;
• Execução de um programa de controle em relação aos artrópodes e roedores;
• Instrução da equipe em relação às medidas de segurança realizada pelo responsável do laboratório, adotando um manual de segurança e de procedimentos referentes aos perigos eventuais ou já conhecidos.

Normas para vigilância sanitária dos funcionários que lidam com micro-organismos de classe de risco 2

1. É obrigatório o exame de saúde antes de o candidato assumir o emprego ou o seu lugar de trabalho, que deve incluir os antecedentes médicos.

2. O laboratório deve manter uma lista atualizada dos médicos de família de seus funcionários.

3. O diretor do laboratório precisa guardar um registro dos casos de doença e faltas. O funcionário do laboratório e o seu médico têm a responsabilidade de informar ao chefe do laboratório sobre todas as faltas devidos a doenças.

4. As mulheres em idade fértil precisam ser informadas de maneira clara sobre os riscos que sua exposição profissional a certos micro-organismos causadores de doenças congênitas.

A maior parte dos acidentes de laboratórios e das infecções laboratoriais decorre de erros humanos, da falta de técnica ou do uso inadequado do equipamento de trabalho. Para minimizar estes casos, existem técnicas específicas de manuseio seguro de amostras laboratoriais como:

Recipientes para as amostras

Podem ser de vidro ou de plástico resistentes e não deve vazar, nem deve ficar nenhum material nas faces externas do recipiente. Estes precisam ser rotulados corretamente para facilitar a identificação, juntamente com a requisição.

Transporte para o laboratório

Convém usar recipientes secundários especiais (como caixas ou bandejas), com o objetivo de evitar o derramamento ou vazamento acidental. É preciso que seja resistente à autoclavagem ou à ação de desinfetantes químicos.

Abertura das embalagens

As amostras devem ser desembrulhadas e abertas sobre bandejas e os funcionários cientes dos possíveis riscos de contaminação, utilizando procedimentos apropriados (uso de luvas) e desinfetantes localizados próximo ao local de trabalho. A equipe que trabalha na recepção não está autorizada a abrir esses sacos.

Lavagem das mãos

A principal via de transmissão de infecção hospitalar são as mãos da equipe hospitalar. Ao iniciar as atividades, principalmente em áreas críticas, a equipe deve retirar anéis, pulseiras e relógios para lavar as mãos, que deve ser feita ao iniciar e terminar o turno, após o uso do toalete, após contato direto com paciente e quando houver sujeira visível nas mãos. A técnica consiste em:

• Abrir a torneira com uma das mãos e molhá-las, sem encostar na pia;
• Ensaboá-las, friccionando-as por 15 a 30 segundos, atingido-as por um todo (incluindo as unhas e os punhos);
• Enxaguar as mãos, retirando totalmente o resíduo de sabão;
• Enxugar com papel-toalha;
• Fechar a torneira com papel-toalha.

Eliminação de lixo hospitalar

De acordo com os Padrões de Segurança e Administração de Saúde (OSHA), qualquer recipiente usado para lixo ou resíduo putrescível líquido ou sólido deve ser construído de modo a não vazar e deve ser mantido em condições sanitárias adequadas. Este recipiente deve ter uma tampa sólida e ajustada.

Toda sujeira deve ser removida com frequência, pois é necessário manter o local de trabalho em boas condições sanitárias, para evitar qualquer ameaça à saúde.

Instrumentos Perfurantes e Descartáveis

• As agulhas não devem ser recapeadas, dobradas ou quebradas com as mãos;

• Após o uso, seringas descartáveis, lancetas e outros objetos perfurantes devem ser colocados em recipientes próprios, resistentes a cortes e perfurações para serem eliminados;

• Estes recipientes devem ficar em locais de fácil acesso a todas as pessoas que necessitam deles como setores de coleta, enfermarias, salas de emergência e centros cirúrgicos.

Lixo biológico

Todas as amostras biológicas devem ser colocadas em recipiente bem construído, contendo tampa adequada para impedir o vazamento durante o transporte, para serem desprezadas adequadamente.

Os materiais contaminados devem ser desinfetados antes de serem eliminados ou colocados em sacos e descartados de acordo com o estabelecido pelas normas de eliminação de lixo infeccioso.

Precauções de exposição acidental a sangue e outros fluidos biológicos

• Perfurações com objetos pontiagudos contaminados;
• Permanência de sangue sobre a pele hígida;
• Contato com mucosas.

Principais patógenos

1. HBV (vírus da hepatite B);
2. HCV (vírus da hepatite C);
3. HIV (vírus da imunodeficiência humana).

Atividades

1. Correlacione a 1ª coluna com a 2ª, corretamente:

a) Esterilização	( ) Substância que mata micro-organismos.
b) Desinfecção	( ) Método de prevenção de contaminação.
c) Antissepsia	( ) Destruição de todos os micróbios.
d) Assepsia	( ) Destruição de todos os patógenos em matéria bruta.
e) Limpeza	( ) Destruição de todos os patógenos em matéria viva.
f) Microbicida	( ) Retirada do excesso de micróbios.

2. Coloque V nas afirmativas correta e F nas falsas, justificando-as:

( ) Infecção comunitária é a doença onde a transmissão ocorre dentro do hospital.

_____.

( ) O descarpack e a autoclave são exemplos de EPIs.

_____.

3. Defina e exemplifique (se possível) os seguintes termos:

a) EPIs:

b) EPCs:

c) Assepsia:

d) Esterilização:

e) Plano de contingência:

f) Descarte de lixo biológico:

MASTROENI, F. *Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde*. São Paulo: Atheneu, 2006.

UNIDADE III

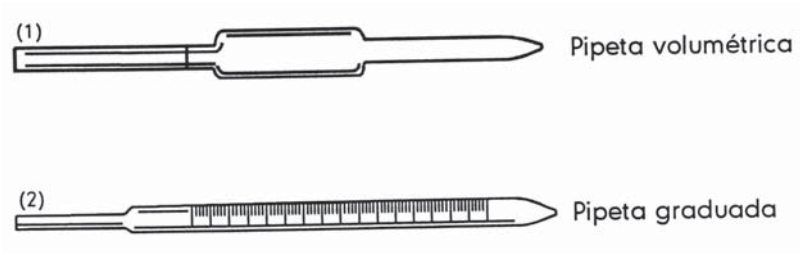
PRINCIPAIS PROCEDIMENTOS LABORATORIAIS

3.1 - Pipetagem

As pipetas são acessórios destinados a medir quantidades exatas e transferi-las a recipientes diversos. Funciona por sucção.

Tipos de Pipetas

As **pipetas volumétricas** são constituídas por um tubo de vidro com um bulbo na parte central. O traço de referência é gravado na parte do tubo acima do bulbo. A extremidade inferior é afiliada e o orifício deve ser ajustado de modo que o escoamento não se processe rápido demais, o que faria com que pequenas diferenças de tempo de escoamento ocasionassem erros apreciáveis. As pipetas volumétricas são construídas com as capacidades de 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 e 200 microlitros, sendo de uso mais frequente as de 25 e 50 microlitros.



(MOURA, R. de A. *Técnicas de Laboratório*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1987.)

As **pipetas Graduadas** consistem de um tubo de vidro estreito e, geralmente, graduadas em 0,1 ml. São usadas para medir pequenos volumes líquidos. Encontram pouca aplicação sempre que se deve medir volumes líquidos com elevadas precisão.

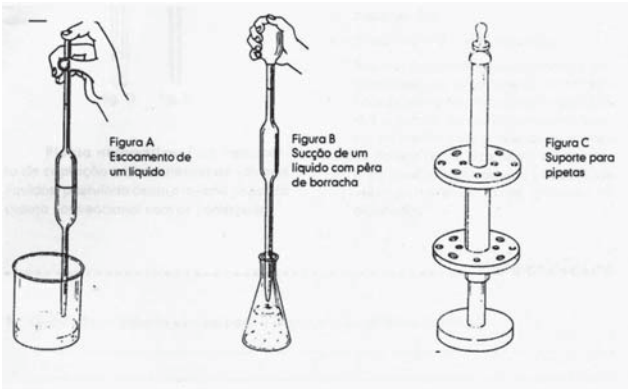
Para se encher uma pipeta, coloca-se a ponta no líquido e faz-se sucção com a boca sem que caia saliva na pipeta. Deve-se ter o cuidado de manter a ponta da mesma sempre abaixo do nível da solução ou líquido. Caso contrário, ao se fazer a sucção, o líquido alcança a pera de borracha ou a boca. A sucção deve ser feita até o líquido ultrapassar o traço de referência. Feito isto, tapa-se a pipeta com o dedo indicador (ligeiramente úmido) e deixa-se escoar o líquido lentamente até o traço de referência (zero). O ajustamento deve ser feito de maneira a evitar erros de paralaxe. Vide figura B.

Os líquidos que desprendem vapores tóxicos e os líquidos corrosivos devem ser introduzidos na pipeta através de sucção com pera de borracha.

Para escoar os líquidos, deve-se colocar a pipeta na posição vertical, com a ponta encostada na parede do recipiente que vai receber o líquido; levanta-se o dedo indicador até que o líquido escoe totalmente.

Espera-se 15 ou 20 segundos e retira-se a gota aderida à ponta da pipeta. (Figura A e B).

As pipetas podem ser colocadas em suportes especiais. (Figura C).



(MOURA, R. de A. *Técnicas de Laboratório*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1987.)

3.2 - Obtenção do Soro e Plasma

Na obtenção da amostra do soro são necessários alguns cuidados como:

→ Amostra sem fragmentos de fibrina ou células sanguíneas que tenham por ventura, escapados da formação de coágulos.
→ Amostra isenta de hemólise (ruptura de hemácias para o meio intersticial liberando seus componentes orgânicos e inorgânicos).

Após tomados esses cuidados, o material deve ser centrifugado de oito a dez minutos a uma velocidade de 3.000 RPM.

Na obtenção da amostra do plasma também é utilizada a centrifugação, o que acelera o processo natural de sedimentação em amostra com anticoagulantes.

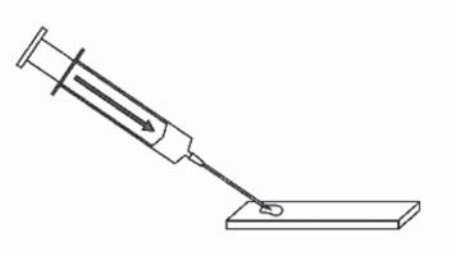
Porém, são necessários outros cuidados como:

→ A isenção da hemólise;
→ A isenção de microcoágulos, proveniente de uma má homogeneização ou quantidade insuficiente de anticoagulante.

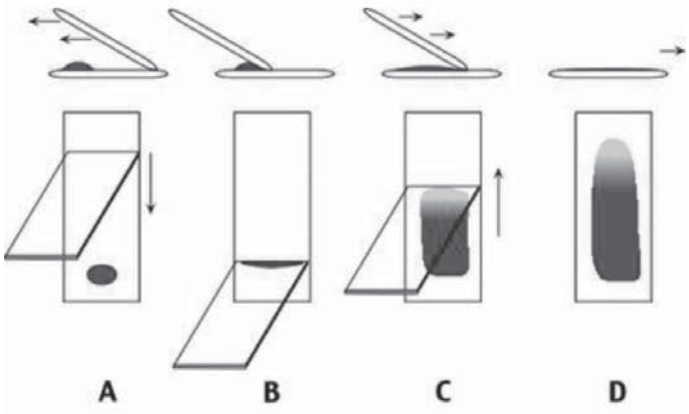
3.3 - Preparo de Lâminas

Na obtenção do sangue total é necessária uma homogeneização adequada. É comumente utilizada no setor de hematologia que exige a confecção de extensão sanguíneas em lâminas que deve ser feita pelo coletador atentando-se a alguns cuidados:

→ Lâmina limpa, seca e desengordurada;
→ Utilização de extensoras;
→ Extensão composta por cabeça, corpo e cauda, se preocupando com a homogeneidade das bordas.



Colocação do sangue.
http://1bp.blogspot.com



Etapas da confecção da extensão.
http://1.bp.blogspot.com

3.4 - Sangue Capilar

É obtido através de punção artificial. Usado em recém-nascidos, crianças, idosos, queimados, pessoas com veias difíceis. Não colher quando o paciente estiver endemasiado (inchado), pois o líquido intersticial interfere no resultado.

Deve-se colher na polpa digital e lóbulo da orelha nos adultos, e do calcanhar das crianças.

Usar sempre lancetas neste tipo de coleta, a profundidade atingida pela agulha pode trazer complicações, principalmente no calcanhar.

CALCANHAR: usar a lateral externa ou interna, não use a extremidade.

POLPA DIGITAL: nunca use a ponta do dedo, sempre a lateral da polpa.

Procedimento:

1. Preparar o quarto dedo da mão esquerda colocando-o com a extremidade distal voltada para baixo, favorecendo o ingurgitamento pelo sangue.

2. Fazer assepsia da polpa digital, usando álcool. Esperar secar.

3. Segurar firmemente o dedo e introduzir a lanceta. O sangue deve fluir espontaneamente.

4. Desprezar a primeira gota, contendo líquidos tissulares e material exógeno proveniente da pele, não sendo amostra representativa do sangue.

5. Em seguida, colher uma gota para cada exame a ser executado, limpando o dedo com papel filtro ou algodão após cada gota colhida.

6. Terminada a coleta, colocar um pedaço de algodão embebido em álcool sobre a lesão, instruindo o paciente para comprimi-lo contra o polegar até parar de sangrar.

Sangue Capilar.
http://bichanosonline.com.br

Atividades

1. Coloque **V** nas afirmativas correta e **F** nas falsas, justificando-as:

a) ( ) A pipetagem pode ser realizada pelo técnico em pé ou sentado.
_____.

b) ( ) A pera de pipetagem é um equipamento de proteção individual.
_____.

2. Defina e exemplifique (se possível) os seguintes termos:

a) Pipeta volumétrica:
b) Menisco:
c) Graduação:
d) Tarar a pipeta:

3. Responda corretamente:

a) Exemplifique, caracterizando, os principais cuidados para manusear a pipeta.
b) Quais são as aplicações laboratoriais do sangue capilar?
c) Como é o preparo de uma lâmina de sangue por extensão?
d) Que diferença há entre soro e plasma?

HENRY, J. *Diagnósticos Clínicos por Métodos Laboratoriais***.** 18 Ed. SP: Manole, 1995.

Leitura Complementar

O Laboratório como Instrumento de Aprendizagem no Contexto Escolar

(Davi José Vasconcelos Fróes - Publicado em: 01/10/2009. Fonte: http://www.artigonal.com)

Introdução

É curioso o fascínio que causam as demonstrações práticas em ciências. As origens de tais demonstrações remontam milhares de anos e vêm sendo adotadas no ensino da ciência desde o séc. XVIII, suas raízes são ainda mais antigas (KAUFFMAN, 1995, p.180). Os Babilônios, Assírios, Chineses, Gregos, Romanos e Astecas podiam prever eclipses e seus sacerdotes e governantes realizavam demonstrações de eclipses para impressionar seus súditos supersticiosos (Ibidem, 1995, p.180).

Antigamente os eclipses, principalmente os do sol, eram vistos como mau presságio e é fácil perceber isso na Literatura, Astronomia e História. Com o passar do tempo, as demonstrações práticas em ciências passaram a ser documentadas e cientistas como Galileu Galilei, Otto Von Guericke e muitos outros começaram a organizar a ciência moderna.

Ao longo do séc. XVIII nasce um movimento intelectual com uma nova forma de pensar o mundo em contraposição à razão teológica da idade média que de maneira simplificada tinha como base a ação ou presença de um DEUS entre os homens. Santo Agostinho com base em Platão e, Santo Tomás de Aquino com base em Aristóteles são alguns expoentes dessa corrente filosófica da idade média.

À medida que a sociedade medieval transformava-se no campo religioso, econômico e social, ocorre também transformação no plano das ideias, nos modos de pensar o mundo, com críticas à razão teológica. Neste contexto novos caminhos são propostos, surge a ciência moderna.

Francis Bacon (1561- 1626), um dos teóricos deste momento histórico costumava dizer que para se conhecer a natureza, é preciso observar (acumular os fatos), classificá-los e determinar suas causas. (CHASSOT, 1995, p. 105).

Com o advento do método científico, a ciência sistematiza-se e com isso promove progressos. Logo em seguida vem o Iluminismo, o homem começa a pensar por si mesmo e repensar as decisões dos outros, neste contexto, a Alquimia considerada por muitos, magia, cede lugar à Química, por não suportar as verdades científicas.

[...] Com o fim da Alquimia, surge a revolução química do séc. XVIII, sob a liderança da grande figura de cientista personificada em Lavoisier, que iniciou um novo modo de pensar a natureza e as transformações da matéria (VANIN, 1997). Com a publicação do livro *Traité Élémentaire de Chimie*, de Lavoisier, nasce a Química como disciplina formal e é neste contexto que aparece o laboratório. Para Spinelli e Souza (1997) qualquer espaço aberto ou fechado pode servir para uma atividade de observação e anotação de dados de algum experimento científico, mas se forem propriedades físico-químicas é muito importante que isso seja feito em uma sala especial, com bancadas, pias, boa ventilação e que sejam tomadas todas as medidas de segurança para evitar acidentes desnecessários.

Ainda segundo os autores algumas atitudes são recomendadas, como: se informar do objetivo do trabalho, concentração no objetivo, verificar sempre se sua meta foi atingida justificando eventuais desvios e, além disso, deve-se observar criteriosamente o experimento, anotar os dados obtidos e respeitar o material manuseando-o corretamente.

Neste contexto, procurar-se-á refletir sobre o laboratório de ciências como instrumento de aprendizagem no contexto escolar, verificar o trabalho pedagógico como auxiliar na formação e desenvolvimento dos alunos, além de analisar como esse instrumento contribui na preparação e qualificação do indivíduo para a vida em sociedade e mercado de trabalho.

Como fontes de pesquisa, far-se-á uso de consulta bibliográfica e documental, partindo-se de uma abordagem dialética por entender que esse tipo de trabalho está repleto de posturas contraditórias e neste contexto a possibilidade de se construir uma proposta diferenciada de trabalho em ambiente de laboratório.

O Trabalho Pedagógico no Laboratório

O trabalho pedagógico no laboratório favorece a sistematização de princípios científicos, corroborando com o desenvolvimento de habilidades. Considera-se que o laboratório seja um instrumento eficiente na aprendizagem dos alunos, entretanto, poucos se dão conta de que os laboratórios mentem aos adolescentes. Pois o que eles dizem silenciosamente é o seguinte: "É aqui dentro que se faz ciência". Isso é mentira. Ciência não é uma coisa que se faz em laboratório. Ciência se faz em qualquer lugar. (ALVES, 2002.p.32).

É inegável que o trabalho pedagógico num laboratório acrescenta qualidades que se configuram em atitudes de investigação dando um caráter de verticalidade e precisão. Neste sentido, segundo Hennig (1986) aprender implica desenvolver destrezas e atitudes naturais no aluno, capacitando-o a aplicar conhecimentos e compreensões, levando-o a pensar disciplinadamente de conformidade com a lógica e evidência. A maneira como se ensina define como o docente pensa a esse respeito.

A forma de ensinar é consequência das crenças que estruturam a mente do docente que, em sua grande maioria, assume a atividade do magistério por imitação e reproduz os conceitos que expressam os fundamentos socioculturais da sociedade (SANTOS, 2003, p. 33). O laboratório como instrumento pedagógico cria expectativas no aluno e no professor também, para o aluno aquilo que faz parte de seu cotidiano chama-lhe a atenção proporcionando ao professor oportunidade de desenvolver o conteúdo.

Uma conclusão fundamental, que resume grande parte da pesquisa contemporânea sobre aprendizagem, é que se aprende melhor aquilo que se compreende adequadamente, ou seja, o que se incluem apropriadamente nos conhecimentos que já possuímos e que possa usar para resolver problemas significativos para pessoa que aprende.

Por isso é necessário aproximar o conhecimento teórico e prático, no sentido de ligar o que se sabe com o que se quer aprender. O processo de ensino está necessariamente amarrado com o processo de aprendizagem, pode-se dizer que são duas faces da mesma moeda.

Se você:

1) concluiu o estudo deste guia;
2) participou dos encontros;
3) fez contato com seu tutor;
4) realizou as atividades previstas;

Então, você está preparado para as avaliações.

Parabéns!

Glossário

Abrigo de higienização: Local destinado a higienizar (fazer limpeza e descontaminação) os contêineres, carros coletores, suportes de sacos de resíduos, baldes, pás, panos de limpeza e demais utensílios e produtos de limpeza utilizados no gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Acidente: Evento ou sequência de eventos de ocorrência anormal, que resulta em consequências indesejadas, ou algum tipo de perda, dano ou prejuízo pessoal, ambiental ou patrimonial.

Agente Infeccioso: Agente biológico capaz de produzir infecção ou doença infecciosa. Todo organismo, microscópico ou não, com capacidade para causar infecção independente da predisposição do indivíduo.

Amostra: Parte de um material, ou elementos de um conjunto maior, separado para análise ou pesquisa específica.

Anamnese: Conjunto de perguntas formuladas ao proprietário do animal referentes às características e evolução da doença apresentada e também sobre dados da propriedade. É parte do exame clínico.

Anemia: Qualquer condição em qual o número de celas de sangue vermelhas, a quantia de hemoglobina, e volume de celas de sangue vermelhas é mais baixo que normal.

Anticorpo: Globulina encontrada em fluidos teciduais e no soro, produzida em resposta ao estímulo de antígenos específicos, sendo capaz de se combinar com os mesmos, neutralizando-os ou destruindo-os.

Antissepsia: Conjunto de medidas empregadas para impedir a proliferação microbiana.

Área de Expurgo: É a área reservada ao armazenamento temporário dos resíduos, separados conforme sua tipologia, acondicionados, tratados, para serem encaminhados às áreas de armazenamento temporário final.

Aterro Sanitário: Obra de engenharia destinada a receber os resíduos no solo sem risco de contaminação das águas subterrâneas. É dotado de obras de saneamento e controle ambiental, tais como drenos e canalizações que permitem a capacitação, desvio e destino adequado de gases e percolados (chorume).

Autoclave a Vapor: Equipamento de pressão equipado com acessórios que possuem duas câmaras concêntricas, cilíndricas ou retangulares, separadas por um espaço (camina), no qual é introduzido vapor. São utilizadas para esterilização de material.

Bactericida: Agente que destrói bactérias.

Bacteriostato: Qualquer agente que detém ou evita a proliferação de bactérias sem destruí-las.

Bactérias: Micro-organismos causadores de infecções urinárias, pulmonares, do sistema nervoso, dos ossos etc. Geralmente são sensíveis aos antibióticos.

Bioensaio: Método para determinar os efeitos biológicos de determinadas substâncias ou elementos químicos, pela comparação de seus efeitos em organismos vivos com um padrão de comportamento como meio de obtenção das informações.

Bioética: Um conjunto de normas propostas em consequência de importantes avanços nas ciências biológicas, objetivando garantir a sobrevivência humana e a qualidade de vida. Estudo da conduta humana na área da biologia e das ciências da saúde. As regras de conduta são elaboradas baseando-se em princípios morais, legais, religiosos, culturais e humanitários. Tenta reger e orientar as implicações advindas do uso de novas tecnologias e procedimentos em seres vivos.

Bioquímica: Disciplina que trata do estudo da química de organismos vivos e de seus subprodutos.

Biossegurança: É a condição de segurança alcançada por um conjunto de ações destinadas a prevenir, controlar, reduzir ou eliminar riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal e vegetal e o meio ambiente.

Conjunto de medidas voltadas para prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

Biota: Conjunto dos componentes vivos (bióticos) de um ecossistema.

Biotecnologia: Conjunto de técnicas e procedimentos que visam obter novos produtos e processos, usando organismos vivos como agentes de produção.

Blindagem: Material radiopaco, colocado entre a fonte de radiação e as pessoas, equipamentos, etc, de modo a proporcionar proteção contra a radiação ionizante.

Boas Práticas Laboratoriais (BPL): É o conjunto de normas, indispensáveis para a segurança do operador e do laboratório, que dizem respeito à organização e às condições sob as quais os estudos em laboratório e/ou campo são planejados, realizados, monitorados, registrados e relatados.

Certificado de Qualidade em Biossegurança - (CQB): É o documento obrigatório emitido pela CTNBio para as entidades nacionais, estrangeiras ou internacionais que desenvolvam ou queiram desenvolver atividades e projetos relacionados a OGM e derivados.

Classe de Risco: Grau de risco associado ao organismo receptor ou parental (hospedeiro) o qual originará o organismo geneticamente modificado (OGM) a ser utilizado em trabalho de contenção.

Coleta Especial: Remoção de resíduos não tidos como lixo pela coleta domiciliar. Como por exemplo: resíduos volumosos, restos de poda e folhagens, animais mortos, veículos abandonados, ou resíduos que exijam equipamentos ou cuidados especiais (como resíduos industriais e hospitalares).

Comissão de Controle de Infecção Hospitalar CCIH: Órgão de assessoria à autoridade máxima da unidade e de execução das ações de controle de infecção hospitalar.

Controle de Qualidade: É o conjunto de atividades desenvolvidas numa empresa, onde se somam ações de planejamento, programação e coordenação de esforços de todos os seus setores, objetivando obter e manter a qualidade (de seus produtos ou serviços) fixada por um dado referencial.

CTNBio: Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Criada pelo Decreto 1752, de 20 de dezembro de 1995, em decorrência da Lei 8974, de 5 de janeiro de 1995, é vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia e tem a incumbência de regulamentar as atividades relacionadas aos organismos geneticamente modificados - OGMs.

Cultura: Tecido ou células que se multiplicam por divisão assexuada, cultivados para experimentação.

Cultura de micro-organismo: Uma linhagem determinada de micro-organismo crescida em meio de cultivo em laboratório.

Descarte: Fase do manejo interno de resíduos que se destina a desprezar os resíduos conforme a sua classificação em recipientes adequados a cada grupo de resíduo.

Descontaminação: Processo de tornar qualquer objeto ou região seguros para o contato de pessoas não protegidas, fazendo inócuos os agentes químicos ou biológicos, suprimindo ou amortecendo os agentes radiológicos.

Detergente: Agente ativo usado para remover sujeira e gordura de diversos materiais.

Diagnóstico: Conclusão a que se chega ao final do exame clínico. O clínico deve sempre chegar a um diagnóstico. Caso não tenha elementos suficientes para afirmar com certeza o diagnóstico, deve-se estabelecer um diagnóstico presuntivo. Use o termo "a esclarecer" em diagnóstico apenas se ele realmente for esclarecido. Prefira o termo "desconhecido", se todas as possibilidades de esclarecimento estiverem esgotadas. Sempre que possível, o diagnóstico clínico deve conter três informações: 1 - o agente etiológico (infeccioso, parasitário, traumático etc.); 2 - a localização anatômica (de preferência o órgão); 3 - a natureza do processo patológico (in-

flamação, degeneração etc.). Por exemplo, “reticulite traumática” define: 1- o agente (trauma); 2- a localização (retículo); 3- a natureza patológica (reticulite - inflamação).

Diagnóstico laboratorial: Termo empregado incorretamente para se referir ao resultado dos exames laboratoriais.

EPC: Equipamento de Proteção Coletiva são equipamentos de uso coletivo, utilizados para prevenir e/ou minimizar acidentes (extintores de incêndio, lava-olhos etc.).

EPI: Equipamento de Proteção Individual é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Epidemiologia: Estudo da distribuição dos eventos relacionados com a saúde e de seus fatores determinantes numa comunidade. Estudo dos fatores que influenciam a dispersão de doenças através de uma população.

Exame clínico: Conjunto de procedimentos para se chegar a um diagnóstico. É composto pela identificação ou resenha, anamnese, exame físico e exames complementares. Não deve ser confundido com o exame físico, que é uma das partes do exame clínico. Da mesma forma, note que os exames complementares, como os exames laboratoriais, são parte do exame clínico. Por este motivo, não se deve usar a expressão "diagnóstico laboratorial", já que o exame laboratorial é parte do exame clínico. O diagnóstico é sempre clínico.

Flebotomia: Dissecção venosa para colocação de cateter e administração de soro, sangue, nutrição parenteral.

Fungicida: Substância química fabricada para eliminar fungos e seus esporos.

Hematologia: Estudo das doenças do sangue.

Hemostasia: Mecanismo responsável pela manutenção do equilíbrio entre os fenômenos de formação e de lesão do coágulo sanguíneo.

Imunização: Processo de tornar imune. Divide-se em ativa e passiva. Na imunização ativa o próprio hospedeiro adquire a resistência pela formação de anticorpos, podendo ser natural (caso de infecção acompanhada ou não de sintomas) ou artificial (vacinação). Em geral é de duração mais longa que a imunização passiva. Nesta, o indivíduo adquire imunidade pela administração de anticorpos específicos formados no organismo de outro animal ou pessoa. Pode também ser natural (anticorpos maternos) ou artificial (soros hiperimunes, soro de convalescentes, gamaglobulina).

Imunologia: Estudo da imunidade ou capacidade de autodefesa do organismo.

ISO: International Organization for Stardization. Organização Internacional para Padronização.

Laboratório de Análises Clínicas: Realiza exames de sangue, fezes, urina etc.

Lâmina: Chapa de vidro plano onde são colocados os cortes histológicos obtidos depois do corte em micrótomo. Os fragmentos são coroados através da impregnação com reagentes especiais e recobertos para proteção com pequeno fragmento fino de vidro (lamínula).

Lei de Biossegurança: Lei que estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso das técnicas de engenharia genética na construção, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte de organismo geneticamente modificado, visando proteger a vida e a saúde do homem, dos animais e das plantas, bem como o meio ambiente.

Leucemia: Doença maligna devida à proliferação desordenada de leucócitos e seus precursores no sangue e medula óssea. Há vários tipos de leucemia, de acordo com o tipo predominante das células e seu grau de diferenciação.

Mapa de Risco: É uma representação gráfica de um conjunto de fatores presentes nos locais de trabalho, capazes de acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores: acidentes e doenças de trabalho. Tais fatores têm origem nos diversos elementos do processo de trabalho e da forma de organização do trabalho.

Material Biológico: Todo material que contenha informação genética e seja capaz de autorreprodução ou de ser reproduzido em um sistema biológico. Inclui os organismos cultiváveis e micro-organismos (incluindo as bactérias, fungos filamentosos, leveduras e protozoários), as células humanas, animais e vegetais, as partes replicáveis destes organismos e células (bibliotecas genômicas, plasmídeos, vírus e fragmentos de DNA clonado) e os organismos ainda não cultivados, assim como os dados associados a estes organismos – informações moleculares, fisiológicas e estruturais referentes ao material biológico (*In: Working Party on Biotechnology,* da Organização da Cooperação para o Desenvolvimento Econômico – OCDE – fevereiro de 2001).

Nível de Biossegurança (NB): Nível de contenção necessário para permitir o trabalho em laboratório de forma segura e com risco mínimo para o operador e para o ambiente.

Nível de Biossegurança em Grande Escala (NBGE): Série de procedimentos para assegurar controle adequado e permitir o trabalho com OGMs usando-se volumes de cultivo superiores a 10 litros.

Normalização ou normatização: Atividade que visa a elaboração de padrões, através de consenso entre produtores, prestadores de serviços, consumidores e entidades governamentais.

Organismo: Toda entidade biológica capaz de reproduzir e/ou de transferir material genético, incluindo vírus, prions e outras classes que venham a ser conhecidas.

Organismo Geneticamente Modificado (OGM): Organismo cujo material genético (DNA/RNA) tenha sido modificado por qualquer técnica de engenharia genética.

Organofosforado: Grupo de produtos químicos utilizados como inseticida.

Patologia: É o estudo das doenças, que pode ser feito por vários métodos, tais como clínicos, bioquímicos, fisiológicos, bacteriológicos, imunológicos etc. Portanto, o termo patologia tem significado amplo.

Plaqueta: Fator do sangue que ajuda a coagulação.

Plasma: Parte líquida do sangue.

Patologia clínica: termo inadequadamente empregado para designar a especialidade da Clínica que se dedica ao estudo das técnicas laboratoriais de exame clínico. Prefira o termo "Laboratório clínico" ou "Semiologia funcional".

Profilaxia: Procedimento que visa evitar o aparecimento de uma determinada doença.

Protozoários: Agentes etiológicos da Doença de Chagas, da Malária, do Calazar, da Amebíase, da Toxoplasmose.

Prognóstico: Conjectura sobre o que deve acontecer. Parecer acerca do seguimento e desfecho de uma doença. Deve se referir à vida do animal e à sua função separadamente. Uma doença pode ter bom prognóstico quanto à vida, mas mau prognóstico com relação à função. Use apenas os termos "bom", "reservado" e "mau" para definir um prognóstico.

Propedêutica (do grego "*pro*"= antes, "*paideutikos*"= educação)**:** Que prepara para receber ensino mais completo. Na medicina, é uma parte da Semiologia que representa uma preparação para o ensino da clínica, após terem sido ministrados os conhecimentos de semiotécnica.

Quarentena: Isolamento de indivíduos ou animais sadios pelo período máximo de incubação da doença, contado a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador, ou da data em que esse comunicante sadio abandonou o local em que se encontrava a fonte de infecção. Na prática, a quarentena é aplicada no caso das doenças quarentenárias.

Sedimento Urinário: Para se avaliar de modo mais preciso a eliminação urinária de hemácias, leucócitos e outros elementos figurados. Pode-se contar em microscópio, através do uso de uma lâmina milimetrada e do sedimento obtido por centrifugação de uma quantidade determinada de urina, o número de hemácias, leucócitos, cilindros etc, por ml de urina.

Radioproteção: Conjunto de medidas que visam proteger o homem e o meio ambiente de possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante, de acordo com princípios básicos estabelecidos pela CNEN.

Resíduo infectante: Resíduo que pode causar uma infecção ou transmissão de doenças.

Resíduo perfurocortante: Aquele resíduo que tem ponta e gume, que perfura e corta ao mesmo tempo. Enquadram-se neste grupo: lâminas de bisturi, de aparelho de barbear, agulhas, ampolas de vidro, vidrarias, lancetas, escalpes e outros assemelhados, contaminados ou não por agentes químicos e/ou biológicos e/ou radioativos.

Resíduo químico: É aquele resíduo que apresenta risco à saúde humana, animal e ao ambiente devido às suas características químicas, físicas e físico-químicas. Enquadram-se neste grupo, dentre outros os fármacos vencidos, contaminados, interditados, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo; mercúrio de amálgamas e outros resíduos de metais pesados; saneantes e domissanitários; líquidos reveladores de filmes; antimicrobianos e hormônios sintéticos; drogas quimioterápicas e materiais descartáveis por elas contaminados; cosméticos; reagentes e kits, vencidos e restos; materiais perfurocortantes contaminados por agentes químicos; outros produtos químicos que apresentem risco à saúde humana, animal e ao ambiente.

Semiologia (do grego "*semeion*"= sinal, "*logus*"= estudo)**:** Estudo dos sinais. Na medicina representa o estudo dos sinais e sintomas que os doentes apresentam. Divide-se em semiotécnica e propedêutica.

Síndrome: Conjunto de sintomas e sinais.

Sintoma (do grego "*symptoma*"= acontecimento)**:** Fenômeno que traduz os estados mórbidos e que está ligado aos distúrbios funcionais ou lesionais que o determinam.

Septicemia: É a disseminação de bactérias patogênicas a partir de um foco de infecção através da circulação sistêmica.

Subclínico: Termo empregado incorretamente para se referir a determinadas condições em que os sintomas são brandos ou só podem ser detectados através de exames laboratoriais.

Substâncias corrosivas: Substâncias que causam danos por ação química, quando em contato com organismo vivo e materiais**.**

Substâncias infectantes: Substâncias que contenham micro-organismos vivos ou suas toxinas, as quais provocam ou há suspeitas de que possam provocar, doenças em seres humanos ou animais.

Substâncias oxidantes: Substâncias que, embora não sendo necessariamente combustíveis, podem, em geral, por liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isto.

Substâncias radioativas: Substâncias que apresentam radioatividade superior a $7{,}4 \times 10^7$ Bq (0,002 microcurie por grama).

Trabalho de campo: É toda atividade realizada fora do laboratório com o intuito de obter dados ou coletar amostras, para uma determinada pesquisa ou para esclarecimento de diagnóstico de doenças.

Veia: Vaso que traz o sangue de um determinado órgão ou segmento do corpo para o coração.

Vigilância Epidemiológica: Conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos.

Vigilância Sanitária: Constitui a observação dos comunicantes durante o período máximo de incubação da doença, a partir da data do último contato com um caso clínico ou portador, ou da data em que o comunicante abandonou o local em que se encontrava a fonte primária da infecção.

Virulência: Grau de patogenicidade de um agente infeccioso.

Vírus: Micro-organismo causador de doenças tais como a gripe, as hepatites, o resfriado, a AIDS. Geralmente não são sensíveis aos antibióticos comuns.

Zoonoses: São as infecções transmitidas para o homem a partir de fontes animais. Na maioria dessas doenças, animais domésticos ou silvestres atuam com reservatório de infecção, podendo o animal apresentar doença ou apenas ser portador do agente infeccioso.

Gabarito

Unidade 1 - O Laboratório

Atividades (1ª parte)

1.
Gerais: são usadas em qualquer tipo de laboratório. (Ex> frascos, tubos)
Especificas: São utilizadas somente num tipo de laboratório. (Ex.: vidraria de equipamentos)

2.
Classificação e funções específicas.

3.
2,4, 6, 5, 1, 3

4.
a) Transporte e escoamento.
b) Contagem de células.
c) Cultivo de micro-organismos

6.
a) Formato e funções (preparo e armazenamento).
b)Evitar a luminosidade que pode afetar o composto armazenado.
c) Vedando-se, centrifugando para determinação do micro-hematócrito.

Atividades (2ª parte)

1.
a) Regulação de ajuste microscópico.
b) Percorrer a lâmina.

2.
a) V
b) F - Canhão.
c) F - Ajuste de luminosidade.

3.
a) Marcar a posição de uma estrutura na lâmina.
b) Ajuste visual.
c) Arrastar, transporte, limpeza.

Unidade 2 - Fundamentos em Biossegurança

Atividades (1ª parte)

1. É o processo de destruição por meio físico, químico ou físico-químico de todas as formas de vida microbiana (fungos, vírus, bactérias nas formas vegetativas e esporoladas).
2. Processo de destruição de micro-organismos em forma vegetativa, mediante agentes químicos ou físicos.
3. Conjunto de medidas utilizadas para impedir a penetração de micro-organismos (contaminação) em local que não os contenha.
4. O 1º é relativo à matéria viva, e o outro, a produtos inanimados.
5. Aquecimento com rápido resfriamento. Utilizada em alimentos.

6.

Alcoóis (soluções a 70-80%)
Fenóis
Compostos quaternários de amônio
Cloro
Iodo

7. Calor úmido sob pressão.
8. Radiação.
9. Aquecimento direto na chama.

Atividades (2ª parte)

1.
f, d, a, b, c, e

2.
a) F – Nosocomial.
b) F

3.
a) **Equipamento de Proteção Individual** é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

b) **Equipamento de Proteção Coletiva** são equipamentos de uso coletivo, utilizados para prevenir e/ou minimizar acidentes (extintores de incêndio, lava-olhos etc.).

c) Conjunto de medidas utilizadas para impedir a penetração de micro-organismos (contaminação) em local que não os contenha.

d) Procedimento utilizado para destruição de todas as formas de vida microbiana (bactérias vegetativas, fungos, vírus, esporos), mediante aplicação de agentes físicos e/ou químicos.

e) Medidas para proteção e emergências.

f) Fase do manejo interno de resíduos que se destina a desprezar os resíduos conforme a sua classificação em recipientes adequados a cada grupo de resíduo.

Unidade 3 - Principais procedimentos laboratoriais

1.
a) F - Preferivelmente, em pé.
b) F

2.
a) Pipeta para volumes maiores.
b) Curva do líquido formada pela pressão digital na pipeta.
c) Escala de medição.
d) Zerar.

3.
a) Não inclinar, não soprar, usar o dedo indicador e a pera.

b) Tipagens, testes rápidos, preparo de lâminas.

c) Uma gota na extremidade e se distende até a outra, com o auxílio de uma lâmina extensora.

d) **Soro:** sem anticoagulante; **Plasma:** com anticoagulante, preserva todas as proteínas da coagulação.

Referências Bibliográficas

ALVES, Rubem. *As mãos perguntam, a cabeça pensa*. São Paulo. Tendências e Debates, 21.07.2002.
BARKER, K. *Na bancada:* manual de iniciação científica em laboratórios de pesquisas biomédicas. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
CHASSOT, Attico. *A ciência através dos tempos*. São Paulo. Ed. Moderna, 1995.
HENNIG, Georg J. *Metodologia do Ensino de Ciências*. Porto Alegre. Ed. Mercado Aberto, 1986.
HENRY, J. *Diagnósticos Clínicos por Métodos Laboratoriais*. 18ª Ed. SP: Manole, 1995.
KAUFMAN, George B. Demonstrações Práticas. In: *Enciclopédia Britânica do Brasil:* Ciência e Futuro. 1995, Vol. I.
LYNCH, R. *Técnicas de Laboratório*. SP: G. Koogan, 1992.
MASTROENI, F. *Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde*. São Paulo: Atheneu, 2006.
MENDES, M. *Manual de Patologia Clínica*. RJ: Ao Livro Técnico, 1995.
MILLER, O. *Laboratório para o clínico.* Rio de Janeiro: Atheneu, 1991.
MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. S. *O laboratório de Biologia no Ensino Médio*: *infraestrutura e outros aspectos relevantes.* In: Universidade Estadual Paulista: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/ – 2000.
MOURA, R. de A. *Colheita de material para exames de laboratório.* Rio de Janeiro: Atheneu, 1987.
_____. *Técnicas de laboratório*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1987.
POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. *Atividades práticas de laboratório* no *ensino de biologia e de ciências*: *relato de uma experiência*. Instituto Superior de Educação da Zona Oeste / Faetec / Sect - RJ. Democratizar, v.III, n.1, jan./abr. 2009.
SANTOS, Akiko. *Didática sob a ótica do pensamento complexo*. Ed. Sulima. p33. Porto Alegre, 2003.
SOUZA, Maria Helena Soares de. SPINELLI, Walter. *Guia prático para cursos de laboratório:* Do material à elaboração de relatórios. Ed. Scipione. São Paulo. 1ª ed. 1997.
VANIN, José Atílio. *Alquimistas e Químicos*. São Paulo. Ed. Moderna. 1997.

Sites

www.imaculadanet.com.br/lab_equ.php
http://www.digilablaboratorio.com.br
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Erlenmeyer_flask_hg.jpg
www.cial-paulinia.com.br/ e www.lojavidrosred.com
http://bioline.pontod.com/ e http://www.fcf.usp.br
http://www.laqq.com/
http://www.marienfeld-superior.com e http://www.casaamericana.com.br
http://www.sommerbrasil.com.br e www.biosystems.com.br/..
www.casaamericana.com.br/
http://www.interlabdist.com.br/ e - http://www.digilablaboratorio.com.br
www.emeequipment.com.br/ e www.perfectalab.com.br
www.cralplast.com.br/ e http://araujoveronica.sites.uol.com.br
http://www.evlab.com.br e www.biovera.com.br/
www.rblab.com.br/ e www. itasul.com.br
www.solostocks.com.br/ e www.lojadomarcio.com.br/
www.lqfex.eb.mil.br/ e www. ciencor.com.br
www.labcenter.com.br , www.tudolab.com.br e www. sbpc.org.br
www.tudolab.com.br e www. prodicil.com.br
http://ufpel.edu.br/
www.3bscientific.es
http://2.bp.blogspot.com
www. safetyguide.com.br
http://aldoadv.files.wordpress.com/
http://1.bp.blogspot.com/
http://bichanosonline.com.br/